

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده میگوی کشور

پایش (مانیتورینگ) توده زنده
میگوی ببری در آبهای استان بوشهر

مجری :

کامبوزیا خورشیدیان

شماره ثبت

۱۵/۴۵۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده میگوی کشور

عنوان پروژه / طرح : پایش (مانیتورینگ) توده زنده میگوی ببری در آبهای استان بوشهر

شماره مصوب : ۸۰-۰۷۱۰۳۳۷۰۰۰-۰۳

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده گان : کامبوزیا خورشیدیان

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : کامبوزیا خورشیدیان

نام و نام خانوادگی همکاران : غلام مرادی - رجب خدادادی - محمد جواد شعبانی - علی میرزی - عیسی کشتکار - یدالله

بیات - رسول میهن دوست - خسرو درویشی

نام و نام خانوادگی مشاور (ان) : کاووس خورشیدیان

محل اجرا : استان بوشهر

تاریخ شروع : ۱۳۸۰

مدت اجرا : ۴ سال

ناشر : مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیراژ) : ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۸۶

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

۱	پیشگفتار
۲	چکیده
۳	۱- مقدمه
۴	۱-۱- تاریخچه صید و صیادی در خلیج فارس
۵	۱-۲- صیادی میگو در استان بوشهر
۶	۱-۳- صید و فعالیتهای صیادی
۸	۱-۴- مناطق صیادی
۸	۱-۵- صید هدف و ضمنی
۹	۲- بررسی منابع
۹	۲-۱- چرخه زندگی
۱۱	۲-۲- کوچ
۱۲	۲-۳- تخم‌ریزی
۱۳	۲-۴- رشد
۱۳	۲-۵- نوسانات فصلی
۱۴	۲-۶- بلوغ
۱۴	۲-۷- الگوی بازسازی
۱۶	۳- مواد و روش‌ها
۱۶	۳-۱- منطقه مورد بررسی
۱۷	۳-۲- روش کار
۲۳	۴- نتایج
۲۳	۴-۱- پراکنش و فراوانی
۲۸	۴-۲- باروری
۳۱	۴-۳- رشد
۳۸	۵- بحث
۳۸	۵-۱- توزیع زمانی و مکانی
۳۹	۵-۲- بازسازی
۴۰	۵-۳- بلوغ و باروری
۴۱	۵-۴- رشد
۴۱	۵-۵- چرخه حیات
۴۶	پیشنهادها
۴۷	منابع
۴۹	پیوست
۷۰	چکیده انگلیسی

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- IRAN SHRIMP RESEARCH CENTER

Monitoring Green tiger Prawn Stock In Bushehr Province Waters

Executor :

Kambouzia Khorshidian

Ministry of Jihad – e – Agriculture
Agriculture Research and Education Organization
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – IRAN SHRIMP RESEARCH CENTER

Title : Monitoring Green tiger Prawn Stock In Bushehr Province Waters

Approved Number :80-0710337000-03

Author: *Kambouzia Khorshidian*

Executor : *Kambouzia Khorshidian*

Collaborator : Gh. Moradi, R. Hodadadi; M. J. Shabani; A. Mobarrezi; I. Keshtkar; Y. Bayat;
R. Mihaan Dost; Kh. Darvishi

Advisor : K. Khorshidian

Location of execution : Bushehr

Date of Beginning : 2002

Period of execution : 4 years

Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*

Circulation : 15

Date of publishing : 2007

**All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted
without indicating the Original Reference**

بائسیر قلا



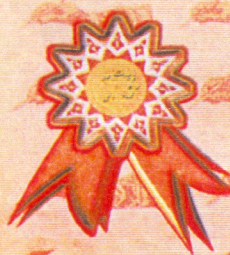
طرح پایش (مونیتورینگ) توده زنده میگوی ببری در آبهای استان بوشهر با

مسئولیت اجرایی آقای کامبوزیا خورشیدیان^۱ در تاریخ ۱۳۸۴/۳/۲۳ در کمیته تخصصی



شیلات با رتبه عالی تأیید شد.

موسسه تحقیقات شیلات ایران



۱- آقای کامبوزیا خورشیدیان متولد سال ۱۳۳۹ در شهرستان شیراز دارای مدرک تحصیلی لیسانس در رشته فیزیک بوده و در حال حاضر به عنوان رئیس بخش مدیریت ذخایر در پژوهشکده میگوی کشور مشغول به فعالیت می باشند.



پیشگفتار

مرحله اجرایی این طرح از تاریخ ۱۳۸۰/۱/۱ لغایت ۸۲/۶/۳۱ در محدوده آبهای استان بوشهر از بحرکان تا دیر انجام شده است. پیش از این در بخش مدیریت ذخایر پژوهشکده میگوی ایران، طرح دیگری تحت عنوان "اعلام زمان شروع، خاتمه صید و تعیین زی توده میگوی ببری استان بوشهر" از آذر ماه ۷۷ با روش کار مشابه و در همین محدوده به اجرا درآمده بود. باتوجه به یکسان بودن سری زمانی اطلاعات جمع آوری شده از آذر ۷۷ لغایت شهریور ۸۲، بهتر دیده شد که به منظور نیل به شناخت بهتر از ویژگی های رفتاری میگو و افزایش کیفیت نتیجه گیری، کل اطلاعات ۵۸ ماه گشتهای تحقیقاتی مستمر در این طرح مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار بگیرد. وجود یک سری زمانی از اطلاعات مشابه به خصوص در مورد آبریان کوتاه عمری مانند میگو که دارای تغییر پذیری سالانه و وابستگی شدید به شرایط محیطی هستند تا حد بسیار زیادی موجب افزایش کیفیت نتیجه گیری و تحلیلها می گردد. با بهره گیری از این سری زمانی، امکان شناخت بهتری از میزان تغییرات سالانه در محدوده پراکنش، گستره زمانی و مکانی تخم ریزی و بازسازی، نسبتهای باروری و .. حاصل شده است. لذا درخور توجه است که هرگاه در این گزارش سخن از «مدت بررسی» به میان آمده منظور، آذرماه ۷۷ لغایت پایان شهریور ۸۲ (۵۸ ماه پیاپی) بوده و به اطلاعات گردآوری شده در مدت زمان اجرایی طرح حاضر (۳۰ ماه) اکتفا نشده است.

چکیده

مرحله اجرایی این طرح از تاریخ ۱۳۸۰/۱/۱ لغایت ۸۲/۶/۳۱ به مدت ۳۰ ماه در محدوده آبهای استان بوشهر از بحرکان تا دیر انجام شده است. اطلاعات حاصله از این گشتهای ماهانه همراه با نتایج پروژه مشابهی که از آذر ماه ۷۷ تا اسفند ۸۰ انجام شده بود، منجر به سری زمانی ۵۸ ماهه ای از میزان صید، ترکیب طولی و جنسی میگوی ببری سبز گردیده که در این مطالعه مورد تجزیه و تحلیل قرار داده شده اند. هدف غایی این طرح به دست آوردن شناخت مناسبی از چرخه حیات میگوی ببری سبز در مراحل پس از ورود به صیدگاه ها بوده تا بتوان به نحو مؤثرتری بر ذخیره آن مدیریت نمود. شناخت حاصله، هم چنین جهت طراحی پروژه های جدید و اصلاح نمونه برداریها مورد استفاده قرار می گیرد. در این طرح تبعیت چرخه حیات میگوی ببری سبز خلیج فارس از الگوی عمومی زندگی میگوهای پنائیده به اثبات رسیده است. از ویژگیهای میگوی ببری سبز در آبهای استان بوشهر انجام دو تخم ریزی سالانه در پاییز و بهار و دو احیای ذخیره در تابستان و پاییز میباشد. ذخیره شامل دو نسل پاییزه و بهاره است. نسلی که در پاییز تخم ریزی می نمایند سبب احیای ذخیره در تابستان می گردند که فصل اصلی صید است. به همین ترتیب نسلی که در بهار تخم ریزی می نمایند بازسازی پاییزه را بوجود می آورند. نوسانات این دو پدیده در پنج سال گذشته مورد مقایسه قرار داده شد و تغییرات آن مشخص گردید

دامنه تغییرات جغرافیایی وقوع اولین بازسازی بسته به سال، شامل نواحی لاور تا رستمی یا رستمی تا بوشهر، حد فاصل عرضهای جغرافیایی ۲۸° تا ۲۹° متغیر بوده است. این مورد می تواند در طراحی پروژه های آتی برای تعیین مطالعات نوزادگاهی استفاده شود. در این مطالعه تعیین گردید که در بخش جنوبی استان، پدیده بازسازی به شکل قوی تری واقع می شود. ولی بازسازی ثانویه در پاییز به هیچ وجه با بزرگی اوج تخم ریزی در بهار تناسبی ندارد. علل این امر می تواند: ۱- احتمال وقوع بازسازی ثانویه در مکانی به جز حوزه بررسی برای مثال در کویت یا عربستان، ۲- فقدان مولد کافی یا ۳- مرگ و میر بالا در فصل تابستان باشد.

تجمع مولدین در ماههای مهر تا آذر، مطابق با اوج تخم ریزی پاییزه، در محدوده شمالی منطقه مورد بررسی بوده و وجود نوعی وابستگی میگوی ببری سبز در دوران تخم ریزی به آب شیرین به واسطه تجمع مولدین آنها در حوالی رودمند و حله مشاهده شده است. میانگین طولی که ۵۰ درصد میگوهای ماده به باروری می رسند (L_m)، در سالیان مختلف متغیر و به طور میانگین ۱۵/۳ Cm بوده است.

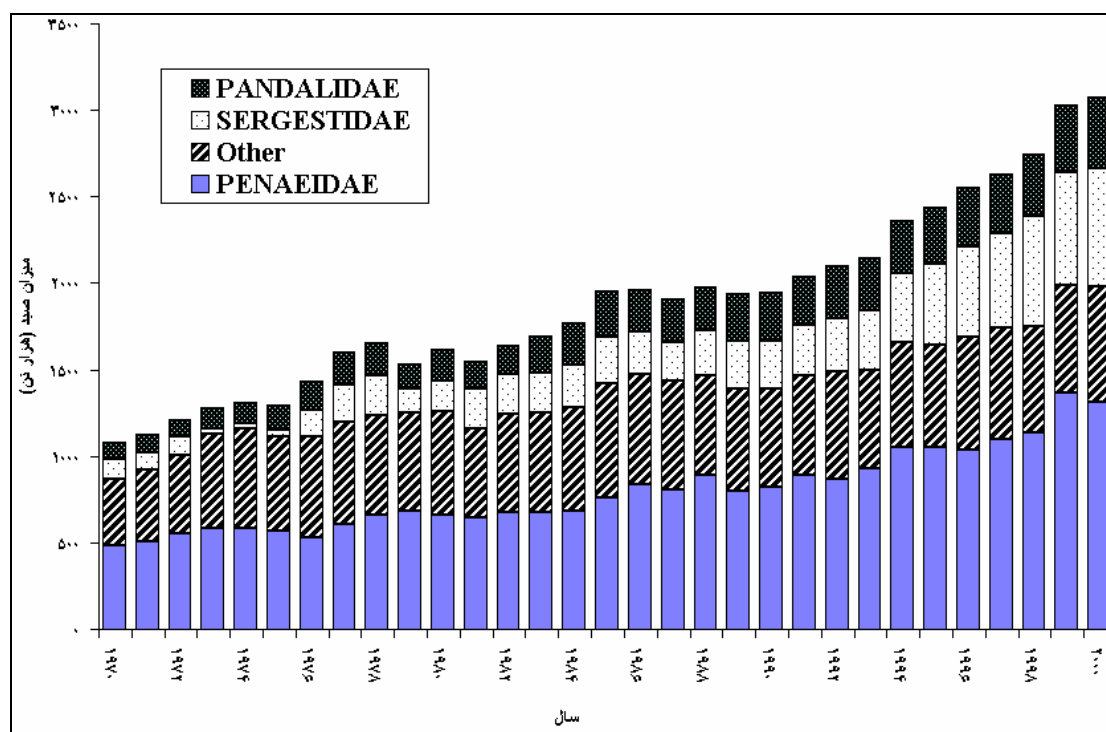
بررسی ترکیب طولی جمعیت نشان دهنده وجود یک تا سه نما در ذخیره بسته به ماه و سال است. در حالی که در منطقه شمالی استان برای هر دو جنس تنها یک نسل میگو وجود دارد ولی در مناطق جنوبی در غالب ماههای سال وجود سه نسل متوالی همراه با پدیده بازسازی مستمر در ماههای تابستان امری عادی است.

هم چنین پیراسنجه های رشد (K و L_{∞}) این آبزی برای جنس ماده به ترتیب برابر ۵۲/۲ (mm) و ۰/۰۴۱ ($week^{-1}$) و برای جنس نر ۳۵ (mm) و ۰/۰۵۴ ($week^{-1}$) محاسبه گردید. نقشه های فراوانی ذخیره میگوی جهت ۵۸ ماه ترسیم و مناطق تخم ریزی و احیای میگوی ببری سبز و تغییرات سالانه آن تعیین گردید

واژگان کلیدی: میگوی ببری، پایش، بوشهر، خلیج فارس، *Penaeus semisulcatus*

۱- مقدمه

صید جهانی میگو در سال ۲۰۰۰ میلادی بالغ بر ۳ میلیون تن بوده است. میگوهای خانواده پنایده، ۴۲ درصد صید کل میگو را در مقطع زمانی ۱۹۷۰-۲۰۰۲ بخود اختصاص داده اند (FAO, 2002). سایر گونه های مهم تجاری میگو را خانواده های *Sergestidae* و *Pandalidae* به ترتیب با ۱۴/۸ و ۱۲/۵ درصد، سهم صید جهانی میگو تشکیل داده اند (شکل ۱). ازبزرگترین مناطق صید میگو در جهان می توان از اندونزی، تایلند، هند و خلیج مکزیک نام برد.



شکل ۱- صید جهانی انواع میگو (فائو ۲۰۰۲)

میگو، از آبزیان با ارزش اقتصادی بالاست و با توجه به توسعه رشد و صیادی آن، انتظار افزایش کل صید چندانی را نمی توان داشت. بنابراین مدیریت بر ذخایر میگو اهمیت قابل توجهی را دارا بوده و بایستی با عنایت به پویایی جمعیت چرخه حیات و ویژگیهای رفتاری آن صورت پذیرد. میگوهای پنایده آبزیان سریع الرشد و کوتاه عمری هستند و به طور عموم چرخه حیاتی یک ساله دارند و در نتیجه مرگ و میر طبیعی (Natural Mortality) در این آبزیان دارای نرخ بالایی بوده و برآورد اندازه (طول یا وزن) بهینه آنها در صید، حساسیت زیادی به چگونگی محاسبه پارامترهای رشد و مرگ و میر را دارد (گولاند ۱۹۸۴). تعیین حداکثر محصول پایدار

زیستی/ اقتصادی این دسته از آبزبان مشکل بوده و پیش نیازهای فراوانی را می طلبد. این در حالی است که این برآوردها در بعضی از صیادیها به واسطه سهمیه بندی صید بین صیادان خرد و صنعتی، از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند.

تور ترال میگو دارای انتخاب پذیری (Selectivity) محدودی بوده و اغلب صید ضمنی (Bycatch) آن به ۹۵ درصد هم می رسد. به علت تفاوت قیمت ماهی و میگو، بخش زیادی از صید ترال به عنوان صید دور ریز (Trash Fish) به دریا بازگردانده می شود. مجموع صید دور ریز صیادی میگو در دهه ۷۰ میلادی بالغ بر دو برابر صید میگو آورد شده که بخش اعظم آن در شمال آمریکا و شمال غربی آمریکای جنوبی بوده است (Gulland, 1984). در این مطالعه میگوی ببری سبز *Penaeus semisulcatus* (De Hann, 1848)، مورد بررسی قرار گرفته است. حوزه پراکنش این آبری شامل غرب اقیانوسهای آرام غربی و هند است و بسیاری از کشورهای این مناطق به صید تجاری این آبری می پردازند. اخیراً قلمرو این آبزبان تا حدود کانال سوئز و شرق مدیترانه گسترش پیدا کرده و زمینه پیدایش صیادیهای مهمی در این مناطق شده است (Somers, 1991).

۱-۱- تاریخچه صیادی میگو در خلیج فارس

صید غالب میگوی خلیج فارس گونه ببری سبز است. در دهه ۱۹۶۰ صید صنعتی (Industrial fishing) این آبری بطور گسترده ای آغاز گردید. متعاقب آن صیادی خرد (Artisanal fishery) میگو نیز با بهره گیری از شیوه ترال تشکیل گردید. غنی ترین ذخایر میگو در بخش ایرانی خلیج فارس کشف شد و در همین منطقه بود که صید صنعتی در سال ۱۹۵۹ آغاز گردید. در سال ۱۹۶۱ یک شرکت کویتی اقدام به بهره برداری از ذخایر میگوی ایران و کویت را نمود. صیادی میگوی عربستان در سال ۱۹۶۳ آغاز گردید و متعاقب آن بحرین و قطر به ترتیب در سالهای ۱۹۶۶ و ۱۹۶۹ به جرگه بهره برداران میگو پیوستند (VanZalinge, 1984).

در سالهای ۵-۱۹۶۴ صید میگو در ایران به ۹۶۰۰ تن بالغ گردید. این در حالی است که در سال ۷-۱۹۶۶ در کویت ۳۵۰۰ تن صید گردید و جمع صید بحرین و عربستان به ۷۰۰۰ تن در سال ۴-۱۹۷۳ رسید. فاصله زمانی سالهای ۱۹۵۹-۱۹۶۹ را می توان اوج چشمگیر صیادی و پدیدار شدن شرکتهای صید میگو محسوب نمود. همچنین به مرور، وجود تقاضای محلی، قیمت بالا و صید آسان موجب گرایش صیادان محلی به صید میگو گردید. علاوه بر آن، اتخاذ پاره ای از سیاستها مانند ممنوعیت صید کشتیها در خلیج کویت و محدودیت فعالیت شرکتهای

خارجی سبب گسترش صیادی خرد میگو گردید. افزایش متناوبه فعالیتهای صیادی صیادان خرد در مناطق کم عمق، یعنی جائیکه لجنهای میگو گیر بطور موثری به صید میگو می پرداختند، زمینه را برای تحلیل تدریجی بخش صنعتی فراهم آورد. این امر تا حدی اهمیت صیادی خرد را نشان می دهد.

افزایش فعالیتهای صیادی، کاهش نرخ صید و رقابت با سایر شیوه های غیر فعال صیادی (passive) (گوشگیر و گرگور) به مرور لزوم مدیریت بر ذخائر را آشکار ساخت و سیاستهایی در خصوص کاهش فعالیت صیادی، ممنوعیتهای زمانی و مکانی و در بعضی موارد ممنوعیت دائم صید میگو اتخاذ گردید. آخرین صید میگوی اعلام شده توسط دولت قطر در سال ۱۹۹۱ بوده است (FAO, 2000). سایر سیاستهای مهم اتخاذ شده در خلیج فارس، ممنوعیت کامل صید ترال ماهی بوده است. صید هدف در صیادی میگوی ایران در بخش شمالی خلیج فارس میگوی ببری سبز و در بخش جنوبی (استان هرمزگان) میگوی موزی *P.merguensis* می باشد.

۲-۱- صیادی میگو در استان بوشهر

صیادی میگو نقش مهمی در اقتصاد ساحل نشینان استان بوشهر ایفا می نماید. کسب درآمد نسبتاً قابل توجه در یک دوره زمانی کوتاه موجب می گردد که صیادان، عمل آوران، بازاریان و واسطه ها تصمیمات مدیریتی اتخاذ شده در خصوص میگو مانند، تاریخیهای گشایش و ممنوعیت صید، برآورده ذخیره، نوسانات قیمتها و غیره حساس باشند.

شیوه مدیریت صید میگو در استان بوشهر را می توان مدیریت با دسترسی محدود به ذخیره با کنترل ورودی و خروجی قلمداد نمود. زمان شروع و خاتمه صید (دوره صید) دارای انعطاف می باشد. آغاز صید بر اساس نتایج بررسیهای پیش از دوره صید صورت می پذیرد. معیار گشایش صید فراوانی و اندازه مناسب تجاری میگو می باشد. خاتمه صید بر اساس روند کاهش ذخیره و متوسط صید با استفاده از آمار صید اعلام می گردد. (خورشیدیان (۱۳۷۴)

سه دلیل عمده برای مدیریت مناسب و ذخیره میگو مترتب می باشد.

زیستی: مرگ و میر بالا و عمر کوتاه میگو نیاز به چار چوب مناسبی برای برداشت حداکثر محصول دارد. همچنین تغییرات شدید سالانه این آبرزی در ذخایر و مناسب بودن آن به عنوان شکاری آسان و سهل الوصول در ذخایر شکارچیان آنها در سطوح تغذیه ای بالاتر (Higher trophic level) موثر است.

اقتصادی: ذخایری که غیر قابل پیش بینی و تعریف نشده باشند موجب بوجود آمدن نبود امنیت سرمایه گذاری و فقدان قطعیت در این صنعت می گردد. از سوی دیگر، تقاضای بازارهای محلی، زمینه مناسب صادراتی، قیمت نسبتا بالا، توانهای بالقوه ایجاد ارزش افزوده و اشتغال زایی سبب اهمیت این آبرزی در صیادی، عمل آوری، بازرگانی و مدیریت می گردد.

اجتماعی: صیادی میگو، بطور متوسط به مدت ۶ هفته در فصل تابستان انجام می پذیرد یعنی زمانی که ماهیان به علت گرمای هوا به مناطق مناسبتر مهاجرت کرده اند و فعالیتهای صید ماهی در حداقل خود می باشد انجام می پذیرد. در این فصل رکود صید، صیادان می توانند خود را مشغول بکار نگه داشته و به صید میگو پردازند. صید محصولی با ارزش و فساد پذیر مستلزم بکارگیری و جذب تعداد زیادی نیروی نیمه ماهر در یک دوره کوتاه می باشد. وجود ویژگیهای بارزی مانند، درصد پروتئین بالا، سهولت در پخت و خوش طعم بودن باعث ایجاد تقاضای روز افزون در سطح جامعه می باشد.

وجود موارد مذکور لزوم مدیریت مناسب بر ذخیره را آشکار می سازد. این مهم از طریق تعیین زمانهای مناسب شروع و خاتمه صید و حجم ذخیره میسر می گردد که آنها نیز بنوبه خود مستلزم وجود شناخت بهتر از ذخیره می باشد.

۳-۱- صید و فعالیتهای صیادی

صیادی استان بوشهر در محدوده ای به درازای حدود ۳۰۰ مایل در نوار ساحلی شمالی خلیج فارس صورت می پذیرد، این صیادی به دو بخش خرد و صنعتی قابل تقسیم می باشد. حدود ۴۶ کشتی صنعتی با طول ۲۵-۲۰ متر و قدرت موتور ۵۸۸-۲۵۷ کیلو وات (۸۰۰-۳۵ اسب بخار) در بخش صنعتی فعال می باشند، کشتیهای ترالر از یک جفت تور ترال استفاده می کنند که از طرفین کشتی کشیده می شود. این شناورها در نیمه آخر فصل صید بطور موثرتری صید نموده و تقریبا ۲۰ درصد از صید هر دوره را بخود اختصاص می دهند. پس از خاتمه صید میگو در استان بوشهر، تعدادی از این شناورها در منطقه هرمزگان اقدام به صید میگو می نمایند. بخش صیادی خرد خود از دو ناوگان قایقها و لنجها تشکیل می گردد. ناوگان لنجهای فعال میگو گیر بطور متوسط شامل ۴۵۰ فروند شناور چوبی (اخیرا فایبر گلاس) بطول متوسط ۱۶ متر و قدرت ۱۶۰-۷۳ کیلو وات (۲۲۰-۱۰۰ اسب بخار) می باشد. ناوگان قایقهای فعال شامل ۱۵۰۰-۱۰۰۰ شناور فایبر گلاس (بسته به اندازه ذخیره و تقاضای قایقهای تفریحی) می باشد که بطور متوسط ۲۱ فوت طول و دارای موتورهای ۴۵-۲۵ اسب بخار می باشند.

ناوگان صید خرد میگو از تور تک پس کش میگو با چشمه ۴۰-۳۰ میلیمتر استفاده می نمایند. حدود ۷۰ درصد صید میگوی استان بوشهر توسط بخش خرد انجام می گیرد (خورشیدیان ۱۳۷۶).

فصل صید در اواسط مرداد شروع شده و معمولاً ۶ هفته بطول می انجامد. هر گاه شاخص فراوانی ذخیره (متوسط صید بر روز لنجها) به حدود ۲۰ درصد مقدار اولیه خود رسید (بطور متوسط حدود ۴۰ کیلو گرم در روز) خاتمه صید اعلام می گردد. میزان صید میگوی ببری در طول سالیان مختلف نوسان زیادی از خود نشان داده حداقل ۴۰۰۰-۲۵۰ در تغییر بوده است. میانگین صید ۱۰ ساله گذشته حدود ۱۶۵۰ تن بوده است.

با وجود این که کنترلهای شدیدی بر فقدان افزایش مجوزهای صیادی ترال اعمال شده است، اما به واسطه بکار گیری وسایل ناوبری جدید و همچنین افزایش قدرت موتورهای صیادی، افزایش متناهی در فشار صیادی مشاهده می شود. در سال ۱۳۶۹، ۴۳۵ لنج ۵۴ کشتی در صیادی میگو فعال بوده اند. از آن تاریخ تاکنون بدون هیچ روند خاصی تعداد ترالرها طی سالیان مختلف در نوسان بوده است. ولی بنظر می رسد که به واسطه افزایش قدرت موتورها، استفاده از فن آوریهای برتر در صیادی، مانند سیستم مکان یابی جهانی، رادار، بی سیم و... فعالیت صیادی افزایش یافته است. متأسفانه هیچ گونه آماری از این نوع افزایش فعالیت صیادی در دسترس نیست که در اصطلاح فعالیت صیادی مجازی یا خزنده (Creeping Effort) نامیده می شود، ولی بخشی از اثرات آن را به طور غیر مستقیم می توان مشاهده نمود. میزان صید بر واحد تلاش صیادی کل از ۶/۵ کیلوگرم بر اسب بخار-روز در سال ۱۳۷۰ به ۲/۲ در سال ۱۳۷۸ کاهش یافته و در همین دوره زمانی میزان تلاش صیادی از ۹ میلیون اسب بخار-روز به ۱۲ میلیون اسب بخار-روز افزایش یافته است (خورشیدیان ۱۳۷۹).

به واسطه بکارگیری مدل ممنوعیت ذخیره بر اساس صید بر واحد تلاش صیادی (CPUE) از سال ۱۳۷۰ به بعد، بخش زیادی از افزایش تلاش صیادی خزنده با کاهش دوره صید جبران می گردد. مجموع تلاش صیادی در صیادی میگو (بدون احتساب قایق ها) طی سالیان اخیر، ۲/۳۴ میلیون اسب بخار-روز، با حدود تغییرات $\pm 14\%$ است. افزایش خزنده فعالیت های صیادی از سال ۱۳۷۰ به بعد سبب کاهش دوره صید از حدود سه ماه به حدود شش هفته شده است (خورشیدیان ۱۳۷۹).

نظر به اهمیت میگو در امر صادرات، آمار صید به طریق سرشماری جمع آوری می گردد. قیمت عمده میگوی ببری در بازار جهانی حدود ۸ دلار است و به طور عمده به ژاپن و اتحادیه اروپا صادر می گردد.

۴-۱- مناطق صیادی

در منطقه شمالی خلیج فارس سه صیدگاه عمده میگو ببری به نام های بحرکان، تنگستان و مطاف وجود دارد (شکل ۳). جنس عمده بستر این صیدگاه هاگلی و رسی هستند. ورود جمعیت میگوها به این صیدگاهها به طور هم زمان نمی باشد. بر اساس الگوی مشاهده شده در سالیان اخیر، در اواخر تیرماه یا اوایل مردادماه، حضور عمده نسل جدید میگو (Massive Recruitment) در مناطق محدودی اغلب تنگستان رخ داده و به مرور زمان به طرف شمال و جنوب بسط می یابد. پس از یکی دو هفته، صیدگاههای جنوب استان تراکم بالای میگو را از خود نشان می دهند. در اواخر مرداد و گاهی همزمان با مناطق جنوبی در مناطق شمالی (بحرکان)، بازسازی ذخیره میگو اتفاق می افتد. با این حال در بعضی از سالها، احیای مناطق شمالی زودتر یا همزمان با صیدگاههای جنوبی حادث شده است. بر اساس مطالعه ای که در خصوص افتراق جمعیت ها بر اساس روشهای سرولوژیک انجام شده (متین فر ۱۹۹۱)، تفاوت های معنی داری در خصوصیات سرولوژیک میگوی ببری سبز، در حد اقل سه منطقه مذکور دیده شده است. این مشاهدات با الگوی مشاهده شده از چگونگی بازسازی میگو در صیدگاههای استان مطابقت دارد.

۵-۱- صید هدف و ضمنی

گونه غالب میگوی استان بوشهر، میگوی ببری سبز و صیادی عموماً در روشنایی روز انجام می گیرد. صیادی استان بوشهر نیز همانند سایر صیادی های میگو در سایر نقاط گرمسیر و نیمه گرم، بامقادیر متنوع و متغیری از صید ضمنی و دور ریز همراه بوده که اغلب نسبت آن به میگو مقدار بالایی است. ۸-۱۰ درصد کل صید را ماهیان درشت و حدود ۶۵-۶۰ درصد را ماهیان دورریز و بقیه را میگو تشکیل می دهد.

هدف اصلی این پروژه بدست آوردن آگاهی بیشتر از بخش مهمی از چرخه حیات میگوی ببری سبز از مرحله ورود به صیدگاهها به بعد می باشد. اطلاعاتی که مورد بررسی قرار گرفته اند شامل داده های ۵۸ ماه گشت تحقیقاتی مستمر در حوزه شناخته شده پراکنش میگوی ببری می باشد. این اطلاعات که تقریباً چهار نسل پیاپی این آبزی را در بر می گیرد می تواند زمینه مناسبی برای شناخت چرخه حیات این آبزی در مرحله بهره برداری ایجاد نماید.

شناخت حاصله، جهت طراحی پروژه جدید، اصلاح نمونه برداریها و مدیریت بهتر ذخیره مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- بررسی منابع

قرنهاست که میگوهای خانواده پنایده به عنوان یک منبع غذایی مناسب مورد استفاده قرار می گیرند. بیشتر گونه های این خانواده در آبهای کم عمق مناطق گرمسیر و نیمه گرم یافت شده و گونه ها زیادی نیز در استخرهای مصنوعی پرورش داده شده اند. تقریباً ۱۲۵ گونه از این خانواده در منطقه وسیع هند و آرام غربی زندگی می کنند. گونه میگوی ببری سبز در حوزه وسیعی از پراکنش این خانواده در هند و آرام غربی زندگی می کند (Dall 1990).

شناخت زیست شناسی این آبزی عمدتاً در نتیجه مطالعات نسبتاً گسترده ای است که در استرالیا انجام شده و به عقیده نگارنده مرور تفاوت و شباهت های پویایی و چرخه حیات میگوی ببری سبز در استرالیا و خلیج فارس می تواند راهگشای شناخت بهتر زیست شناسی این گونه و تغییرات آن در خلیج فارس باشد. در اینجا لازم است نظر خوانندگان را به این نکته جلب نمود که اکثر منابع استفاده شده مربوط به کشور استرالیا در نیمکره جنوبی و خلیج فارس در نیمکره شمالی می باشد لذا ماههای سال به طور متفاوتی به زمان های گرم و سرد سال اشاره دارند.

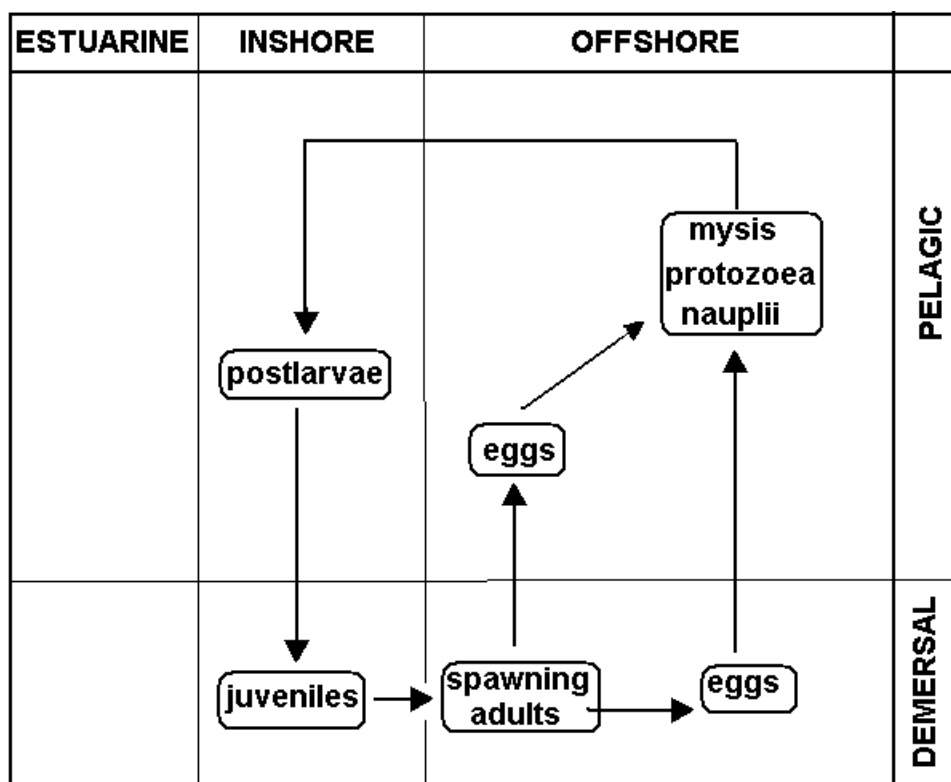
۱-۲- چرخه زندگی (Life Cycle)

بر اساس ویژگی های مکانی هر مرحله زندگی (Life Stage)، میگوهای خانواده پنایده به چهار نوع متمایز تفکیک شده اند که به طور مختصر در در ذیل آمده است:

جعبه ۱) دسته بندی الگوهای مختلف زندگی میگوهای پنایده طبق نظر (Dall, 1990)

- ❖ **نوع ۱:** تمام مراحل زندگی در خوریا می گذرد و ممکن است تخمها کاملاً کفزی نباشند. ممکن است تمام یا تعدادی از این گونه ها برای تخم ریزی به آبهای امن ساحلی حرکت کنند.
- ❖ **نوع ۲:** پست لاور ها به نوزاد گاههای واقع در خورهای مهاجرت می کنند. با نزدیک شدن میگو ها به مرحله بلوغ، از خور مهاجرت نموده و بسته به گونه در آب های ساحلی یا در آب های عمیق تر فلات قاره تخم ریزی می نمایند. تخم بعضی از گونه های این نوع ممکن است سطحی باشند.
- ❖ **نوع ۳:** پست لاور ها به مناطق کم عمق ساحلی که بستر آنها اغلب پوشیده از جلبک و علفهای دریایی و دارای شوری بالاست مهاجرت می نمایند. مهاجرت به دور از ساحل آنها شبیه میگوهای نوع دوم است. بعضی از گونه های این نوع دارای تخم سطحی می باشد. (شکل ۲)
- ❖ **نوع ۴:** تمام مراحل زندگی این نوع در آبهای دور از ساحل می گذرد. بعضی از گونه های آن احتمالاً دارای مرحله کفزی مجزایی از چرخه زندگی نمی باشند. گونه های دیگر در آبهای عمیق زندگی کرده که در مراحل جوانی و بلوغ کاملاً کفزی می باشند. تخم این دو زیر بخش نوع ۴ ممکن است پلاژیک باشد.

میگوی ببری دارای چرخه حیات نوع سوم است (شکل ۲). تخم ریزی در دور از ساحل انجام گرفته و مراحل لاوری در همان جا ادامه می یابد. توسعه مراحل جوانی (Juvenile Stages) در بسترهای دارای پوشش جلبک و علف های دریایی نزدیک به ساحل و در دهانه خورها صورت می پذیرد (Jackson *et al*, 2001).



شکل ۲- چرخه حیات نوع ۳ میگوهای پنائیده (Dall 1990)

با توجه به توزیع وسیع جغرافیایی و تنوع زیستگاههای مراحل مختلف زندگی، دور از ذهن نیست که میگوهای پنائیده، الگوهای پیچیده ای را در دوران حیات از خود بروز دهند. Dall (1990) سه الگوی مختلف دوران حیات (Life History) را پیشنهاد می دهد که عبارتند از: دوران حیات استوایی، گرمسیری/نیمه گرمسیری و بالاخره معتدله.

در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری، تخم ریزی و احیای دوبار از سال پدیده ای عمومی است. با این حال باران های فصلی و دمای پایین در زمستان اغلب سبب می گردد یکی از نسلهای سالانه در مرحله زندگی دور از ساحل خود به نسل غالب تبدیل شود.

مثالهایی از این خط مشی زندگی برای گونه میگوی ببری سبز در آبهای کویت گزارش شده که بر این اساس تخم ریزی فرعی یا ثانویه (Minor spawning) در پاییز و بازسازی اصلی (Major Recruitment) در بهار حادث می

شود (Dall, 1990). این مثال و موارد مشابه بر اساس برآورد شاخصهای فراوانی مولدین با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده از تغییرات CPUE جمعیتهای میگوی بوده است که بشدت تحت بهره برداری بوده اند و تحت چنین شرایطی ممکن است الگوی ابتدایی زندگی توسط فعالیتهای صیادی تغییر نماید. مثال دیگری از تخم ریزی دوبار در سال و سهم بری نابرابر دو نسل در جمعیت دور از ساحل را می توان در میگوی ببری سبز استرالیای شمالی مشاهده نمود (Sommers, 1987).

۲-۲- کوچ (Migration)

از آنجایی که میگو طی مراحل حیات خود ناگزیر به استفاده از بومهای (Habitats) مختلفی است، لذا به منظور تکمیل چرخه حیات خود مجبور به کوچ کردن می باشد. در این خصوص (Dall 1990) به چهار نوع کوچ اشاره نموده است:

۱- کوچ در مراحل لاروی و پست لاروی از مکان های تخم ریزی به نوزادگاهها

۲- کوچ به خارج از نوزادگاهها در مراحل لاروی

۳- کوچ بزرگسالی معمولاً به آبهای عمیق دور از ساحل

۴- مهاجرت جمعیت تخم ریزی کننده (مولدین) در بعضی از گونه ها

غالب گونه های پنایده در آبهای دور از ساحل تخم ریزی نموده و میگوهای جوان در آبهای کم عمق ساحل یا خوریات زندگی می کنند (نوع ۲ و ۳ چرخه حیات). مرحله لاروی میگوهای پنایده نسبتاً کوتاه و حدود ۳ هفته می باشد. سازوکار اصلی در انتقال پست لارو به نوزادگاهها به احتمال زیاد ترکیب دو عامل مهاجرت عمودی (Vertical migration) لاروها در مرحله پلاژیک و انتقال (Transport) آنها توسط جریانات آبی می باشد (Jackson *et al.*, 2001) از کوچی در حدود ۱۰۰ کیلومتر بین محل تخم ریزی در آبهای دور و نوزادگاههای ساحلی خبر می دهند. در مطالعه ای که در استرالیا انجام شده است، (Lonergan 1994) مشاهده نمود که پست لاروهای میگوی ببری سبز در نواحی ساحلی و خوریات با بستر علفی خلیج کارپنتریا استقرار یافته اند. همچنین مکانهای زندگی میگوهای جوان بسته به گونه متفاوت است. در مطالعه مذکور اشاره شده که میگوهای جوان میگوی ببری سبز در نواحی علفی و جلبکی آبهای کم عمق ساحلی و در فواصل حدود ۲۰۰ متر از خط بین جذر ومدی، یافت شده اند. به رغم اینکه بسترهای تراکم علفی در عمق حدود ۲/۵ متر یافت می شده اند، ولی بنظر می رسد که بسترهای علفی

مناطق کم عمق تر محل مناسبتری برای استقرار و نوزادگاه گونه های میگوی ببری در خلیج کارپنتر یا بوده است.

پس از طی دوره نوزادی، میگوهای جوان به مناطق دور از ساحل و عمیق تر کوچ می نمایند. این کوچ ممکن است همراه با حرکت قابل توجهی به موازات ساحل نیز باشد (Dall, 1990). بر اساس گزارشی از (Sommers 1987) میگوهای جوان میگوی ببری سبز تنها در اعماق کمتر از ۲۰ متر مشاهده شده و توزیع مکانی میگوهای بزرگتر به طرف آبهای عمیق تر کشیده شده است. مهاجرت از یک مکان به مکان دیگر مستلزم این است که میگوها باید به نوعی پیام فیزیولوژیک درونی (Internal Physiological Cue) مرتبط به اندازه آنها یا به تغییری در محیط زندگیشان یا به هر دو پاسخ دهند (Dall, 1990). از آنجایی که گونه های مختلف ممکن است حتی پاسخهای متضادی به پیامهای مشابه نشان دهند، عمومیت دادن نتایج پیامهای مهاجرتی (بارندگی، شوری کم، دما، غذا و) از یک گونه به گونه دیگر محل تامل دارد. مهاجرت میگوی ببری سبز بطور عمده در حوالی ماه کامل و یا نو گزارش شده است.

پس از ترک نوزادگاهها، غالب گونه های میگوهای پنایده به آبهای عمیق تر و معمولاً دور از ساحل حرکت می نمایند. (Gulland 1984) در مورد احتمال وجود نوعی مهاجرت وابسته به عرض جغرافیایی در میگوهای پنایده گزارش می دهد. علامت گزاری میگو در آبهای کویت نشان داده که مهاجرت در مرحله بلوغ معمولاً محدود است. در حالی که حد اکثر مسافت اندازه گیری شده ۸۵ کیلومتر ثبت شده، ولی بخش اعظم میگوهای بازگیری شده در مسافت خیلی کمتری صید شده و هیچ گونه مهاجرتی به آبهای کشورهای دیگر گزارش نشده است (Van Zalinge 1984). هم زمان با رشد و بلوغ میگو، تعداد زیادی از میگوهای پنایده به تدریج به آبهای دور از ساحل مهاجرت می نمایند. بعضی از محققان این مهاجرت را مهاجرت تخم ریزی می نامند ولی هیچکدام محدوده مشخصی را برای تخم ریزی مشخص ننموده اند. این احتمال وجود دارد که این چنین مهاجرتها به دور از ساحل در واقع نه مهاجرت تخم ریزی بلکه حرکتی بین محلهای زندگی در مراحل جوانی و بلوغ باشد.

۳-۲- تخم ریزی (Spawning)

بنظر می رسد که تمام گونه های پنایده نوع ۳، در محدوده فلات قاره و بیشتر در اعماق کمتر از ۱۰۰ متر تخم ریزی نمایند. لارو خارج شده از تخمهای کفزی قادر به مهاجرت به لایه های بالایی آب می باشند. با وجود

آنکه رفتار طبیعی میگوهای پنایده نوع ۳، تخم ریزی در مناطق عمیق است ولی در بعضی موارد در گونه میگوی ببری نوعی مهاجرت به مناطق ساحلی و قبل از دوره تخم ریزی مشاهده شده است. پویایی مراحل حیات بین گونه های مختلف و حتی در گونه های مشابه، می تواند تفاوت های بارزی داشته باشند. علت این امر را می توان در ارایه پاسخ به شرایط محیطی متفاوت دانست (Dall, 1990).

۴-۲- رشد (Growth)

گزارشی که در آن وضعیت رشد را در کل چرخه حیات میگو تعریف نماید، برای هیچ یک از گونه های پنایده موجود نیست. از کنار یکدیگر قرار دادن اطلاعات مراحل حیات این خانواده از منابع مختلف چنین بنظر می رسد که میگوهای پنایده از شکل عمومی الگوی رشد سخت پوستان یعنی شکل S یا زیگموییدی تبعیت می نماید. غالب برآوردهای موجود در مورد رشد، به بخشهای پسین مراحل حیات یعنی پس از نقطه خم (Inclination point) در منحنی است که تغییرات نرخ رشد به اندازه میگو را با استفاده از منحنی رشد ون بر تالانفی توضیح می دهد (Dall, 1990). ازسوی دیگر، Spare (1992) از قول Garcia and Le Reste (1981) بیان می نماید که هر سخت پوستی به واسطه دارا بودن ویژگی پوست اندازی، دارای رشد پلکانی (Stepwise) است ولی به علت اینکه همه اعضا یک جمعیت در یک زمان پوست اندازی نمی کنند، لذا به طور میانگین، منحنی پلکانی رشد در آنها نرم شده و لذا می توان گفت که از منحنی رشد ون بر تالانفی تبعیت می نماید.

۵-۲- نوسانات فصلی (Seasonality)

بر اساس مطالعه ۶ ساله ای که در مورد میگوی ببری سبز در استرالیا انجام شده است، فراوانی سالانه میگوهای جوان در این مدت همواره دونمایی (Bimodal) بوده است. ولی میزان صید از یک سال به سال دیگر متفاوت بوده است (Jackson et al., 2001). پویایی جمعیت این گونه پیچیده و گاهی سه گروه سنی بالغ (۶-۱۲-۱۸) ماهه دیده می شود. که بطور پیوسته و همزمان در درون و به خارج از صید گاه حرکت می کنند، وجود سه کوهورت بطور همزمان سبب پهناور شدن گستره طولی /سنی و در نتیجه وسعت تخم ریزی از اگوست تا فوریه می گردد. از سوی دیگر، تغییرات سال به سال در میزان هر کوهورت ممکن است سبب بوجود آمدن پدیده دو نمایی در تخم ریزی گردد. فعالیت تخم ریزی میگوی ببری سبز (در استرالیا) ممکن است به دو بار در سال از حدود سپتامبر و ژانویه تا مارچ (بهار و پاییز) برسد. میگوی ببری سبز در اعماق ۷۰-۴۰ متر تخم ریزی می نماید. دوره تخم ریزی

آن طولانی و گستره وسیعی از مناطق جغرافیایی را نیز شامل می شود. به همین دلیل پروتوزوای ببری سبز نیز در گستره وسیعی از دما (۲۱-۳۰ درجه سانتیگراد) و شوری (۲۸-۳۵ قسمت در هزار) دیده می شود. لارو این گونه ممکن است تا ۱۰۰ کیلومتر بین مناطق تخم ریزی دور از ساحل و نوزادگاههای کم عمق ساحلی، تغییر مکان دهند (Jackson *et al.*, 2001).

۲-۶- بلوغ (Maturity)

بنا به گزارش Crocos (1987)، طول کاراپاس در اولین تخم ریزی میگوی ببری سبز ماده ۲۹ میلی متر و طول ۵۰ درصد بلوغ (L_m) ۳۹ میلی متر می باشد که به ترتیب متناسب با طولهای کل ۱۳/۴ و ۱۷/۲ سانتی متر است. تولید تخم بطور وضوح، فصلی بوده و با یک اوج اصلی تخم ریزی در آگوست تا سپتامبر (بهار) و اوج ثانویه در فوریه (اوایل پاییز) دیده شده است. تخم ریزی فصلی منجر به ایجاد دو اوج در بازسازی (Recruitment) گشته که هر کدام دارای بزرگی متفاوتی بوده و در مناطق مختلفی نیز ظهور می کند. اوج قوی تر تخم ریزی تنها در گستره ای محدود از کل منطقه تخم ریزی دیده شده است. الگوی پایه در تخم ریزی میگوی ببری به صورت یک تخم ریزی اولیه در حدود ۶ ماهگی است و تخم ریزی اصلی در سنین ۱۲-۱۰ ماهگی رخ می دهد. میزان وجود میگوهای جوان حاصله در منطقه، ملاک موفقیت این تخم ریزی ها می باشد.

الگوی تخم ریزی در خلیج فارس دو اوج را در سال یکی در بهار و دیگری در پاییز نشان می دهد. شناخت این الگو بر اساس برآورد و تغییرات درصد میگوهای ماده بالغ و وجود پست لارو در منطقه ایجاد شده است. این دو اوج در سالهای مختلف دارای تغییراتی از نظر بزرگی بوده ولی اغلب اوج بهاره مهم تر می باشد. بازسازی پاییزه ظاهراً در نتیجه تخم ریزی بهاره است در حالی که تخم ریزی پاییزه موجب بازسازی بهاره می شود. بر این اساس، سن تخم ریزی اعظم میگوهای ببری ۱۲ ماه می باشد. تخم ریزی در نزدیکی سواحل و در بسترهای گلی انجام می شود. (Van Zalinge 1984).

۲-۷- الگوی بازسازی (Recruitment Pattern)

شدت بازسازی (Recruitment Intensity) عبارت است از تعداد افراد بازسازی کننده بر واحد زمان و الگوی بازسازی تغییرات شدت بازسازی در طول زمان می باشد (Sparre, 1998). واژه بازسازی که در علوم شیلاتی از آن به کرات استفاده می شود دلالت بر "میزان قرار گرفتن نسل جدید آبرزی در معرض ادوات صید" را دارد. علی

رغم این تعریف از همین واژه برای ورود آبریان با هر مرحله سنی به مناطقی مانند نوزادگاهها، خوریات و غیره استفاده می گردد. در این حالات واژه بازسازی دارای تعریف خاص خود در ارتباط با آن مرحله زندگی آبرزی است.

در مطالعه ای که توسط (Garcia, 1985) در ارتباط با جمعیت های بهره برداری شده میگو انجام شده، ایشان عنوان می دارند که بیشتر ذخایر پنائیوس دارای الگوی فصلی بازسازی بوده که نسل اصلی در طول تابستان و پاییز و نسل ثانوی در بهار ظهور می کنند. الگوی بازسازی فصلی میگوی ببری سبز که دارای گسترده جغرافیایی وسیعی در هند و آرام غربی است، تا حدود قابل ملاحظه ای بسته به ذخیره آن متغیر می باشد. (Sommers 1987) از چگونگی ورود نسل بازسازی کننده به صیدگاههای خلیج کارپنتر یا چنین گزارش می دهد که بازسازی در ماههای گرم سال (اکتبر تا آپریل) اتفاق افتاده و اوجهای جداگانه ای از فراوانی میگوها را می توان هم از لحاظ زمانی و هم مکانی مشاهده نمود. برای مثال، در حالی که صید میگوهای جوان ببری سبز به اوج خود در نوامبر و ژانویه (تابستان) رسیده بود، اوج دیگری نیز در پائیز (مارچ و آپریل) مشاهده گردید. در خلیج فارس بازسازی میگوی ببری در بهار حادث می گردد در حالیکه بازسازی ثانویه را در بعضی از سالها می توان در اواخر پاییز مشاهده نمود (FAO, 1982).

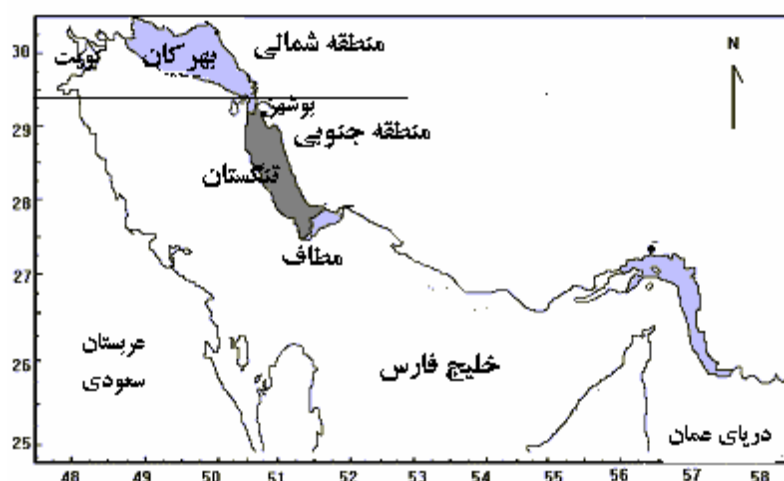
در این ارتباط Van Zalinge (1984) بیان داشته است که ورود میگو به محدوده صیدگاههای صیادی خرد (Artisanal Fishery) در ماههای آپریل تا جون (اواخر بهار) و سپتامبر و نوامبر (پائیز) مشاهده گردیده در حالی که نرخ صید (Catch Rate) اوج اصلی خود را در ماه می جون نشان داده است.

(Sommers 1987) اوج متوسط صید بر واحد تلاش (CPUE) را برای میگوی ببری سبز در فوریه و آپریل (پاییز) گزارش داده در حالیکه فراوانی میگوهای جوان در ماههای ژانویه و مارچ (تابستان) در اوج خود بوده اند. قسمت اعظم (۹۷ درصد) صید میگوهای بالغ (Adult) از اعماق ۴۰-۲۱ متر صید شده اند.

۳- مواد و روشها

۳-۱- منطقه مورد بررسی

صید گاههای عمده میگوی ببری سبز بخش ایرانی خلیج فارس در استان بوشهر قرار دارد. بطور متوسط ۸۰ درصد ترکیب صید میگو را در این مناطق ببری سبز تشکیل می دهد. منطقه مورد بررسی شامل صیدگاههای مطاف، تنگستان و بحرکان (شکل ۳) در شمال خلیج فارس است. به منظور تجزیه و تحلیل بهتر داده ها، منطقه مورد بررسی به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم شد. علت این امر وجود الگوی بازسازی متفاوت متناسب با عرض جغرافیایی بوده است. در اغلب سالها، صیادی میگو در بخش شمالی با تاخیری نزدیک به دو هفته نسبت به بخش جنوبی آغاز شده است. این امر مبین زمان بازسازی متفاوت در این دو بخش و همچنین وجود اختلاف در میانگین اندازه طولی میگوی ببری سبز می باشد. همچنین تفاوت های عمده ای در پارامترهای آب نگاری و فیزیک بخش شمالی و جنوبی دیده می شود (Reynolds, 1993). بخش شمالی، از دو رودخانه از کل سه رود مهم موجود در منطقه مورد بررسی (هندیجان، حله، مند) آب شیرین دریافت می کند. جهت جریان دریایی در بخش شمالی به طرف جنوب بوده درحالیکه در بخش جنوبی جریان بطرف شمال است و این دو بخش توسط یک جزیره مرجانی بنام خارگ جدا می شوند.



شکل ۳- مناطق شناخته شده پراکنش میگوی ببری سبز در بخش ایرانی خلیج فارس و خط جدا کننده منطقه مورد بررسی به دو منطقه شمالی و جنوبی

۲-۳- روش کار

۱-۲-۳- ابزار کار

ابزار نمونه بردار یک جفت تور ترال میگو با طول طناب بالایی ۲۸ متر، و چشمه ۳۵ میلی متر در کیسه و ۵۷ میلی متر در بدنه بوده است. شناور مورد استفاده کشتی تحقیقاتی لاور ۲ بوده که دارای ۲۰۰ تن ظرفیت ناخالص و ۸۵۰ اسب بخار قدرت است.

۲-۲-۳- روش نمونه برداری

منطقه مورد بررسی شامل تمام صیدگاههای شناخته شده میگوی ببری در استان بوشهر بوده که مساحتی در حدود ۴۰۰۰ مایل مربع دریایی را دارد و همچنین تمامی اعماق زیر ۴۰ متر را پوشش داده است. گستره عمقی به چهار طبقه ۶-۱۰، ۱۰-۲۰، ۲۰-۳۰ و ۳۰-۴۰ متر تقسیم شده و هر ماه ۵۰ ایستگاه در ۱۴ ترانسکت عمود بر ساحل و با فواصل مساوی مورد بررسی قرار داده شده است (شکل ۴). در هر ایستگاه به مدت یک ساعت تور کشی گردید. متوسط سرعت تور کشی ۳ مایل بر ساعت بوده و جهت تور کشی به نحوی انتخاب گردید که حتی المقدور از تغییر عمق و تور کشی بر مسیر غیر مستقیم اجتناب شود. در هر ایستگاه اطلاعات مربوط به زمان، عمق، مختصات جغرافیایی شروع و خاتمه صید در فرمهای مربوط ثبت می گردید.

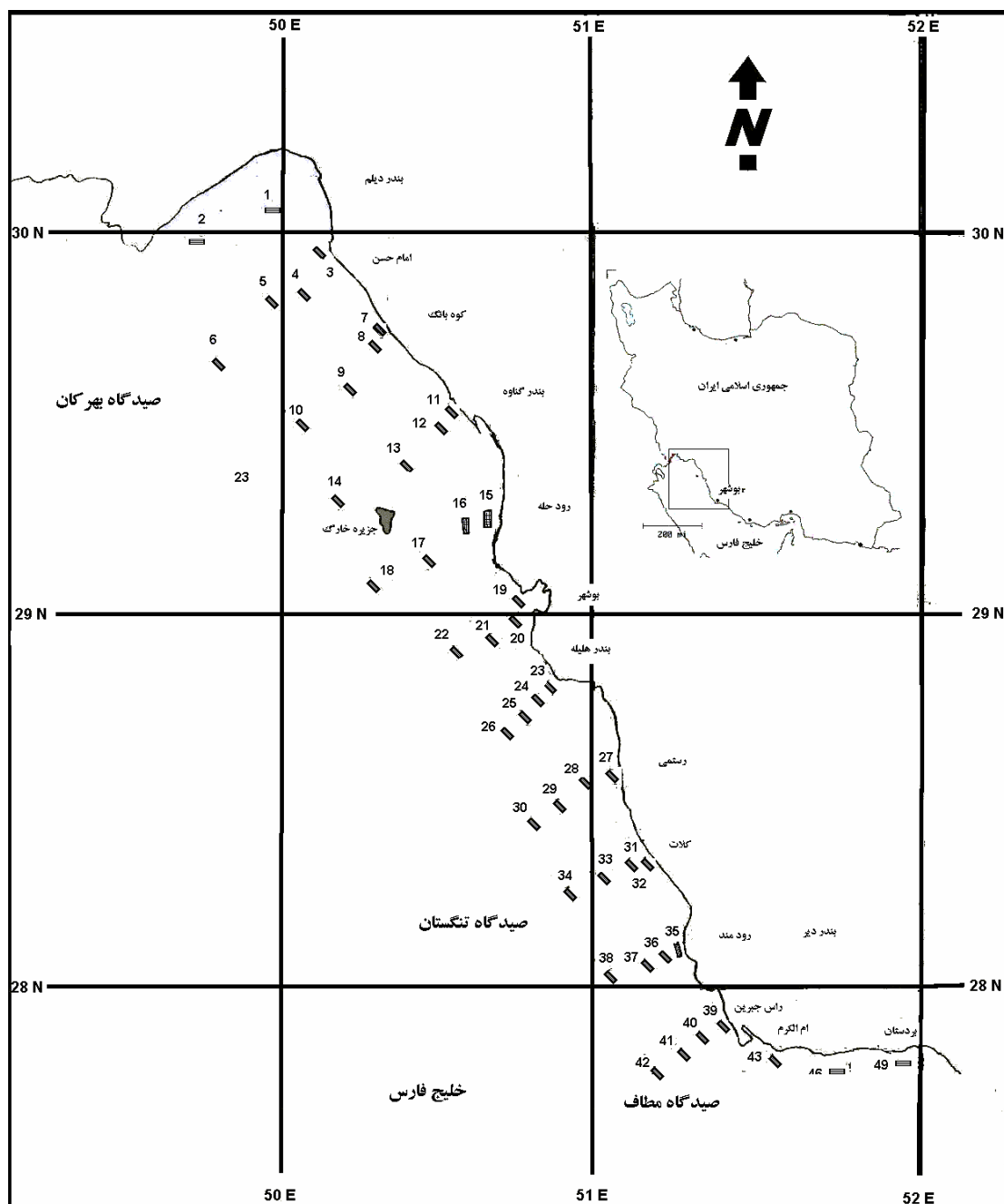
پس از بالا کشیدن و تخلیه صید، کلیه میگوها از صید جدا و توزین می شدند. سپس سلسله عملیات ذیل صورت می گرفت:

هرگاه صید میگو بیش از پنج کیلوگرم بوده است، پس از مخلوط کردن صید، نمونه ای تصادفی به وزن پنج کیلوگرم جدا و با ترازوی کفه ای با دقت ± 25 گرم توزین می شد. صید کمتر از ۵ کیلوگرم کلاً به عنوان نمونه انتخاب می گردید.

سپس نمونه مورد تفکیک گونه ای قرار می گرفت و وزن و تعداد هر گونه در فرم مربوط یادداشت می گردید. نمونه میگوی ببری سبز (از نوک روستروم تا انتهای تلسون) با دقت ۵ میلی متر و به تفکیک جنس مورد اندازه گیری واقع می شد.

به منظور تعیین روابط طول کل، وزن و طول کاراپاس و با در نظر گرفتن اینکه تمام گستره طولی و وزنی میگوی ببری پوشش داده شود، تعدادی از میگوهای صید شده طی گشتهای مختلف به آزمایشگاه مرکز منتقل و اندازه گیریهای دقیق طول کل با دقت ± 0.1 میلی متر و وزن با دقت ± 0.1 g انجام گردید.

مراحل باروری میگوهای ببری سبز ماده از طریق ماکروسکوپی (شکل ظاهری و رنگ) تعیین گردید (King, 1995). مراحل باروری در میگوی ببری سبز به ۵ دسته تقسیم می شوند:



شکل ۴ - پراکنش ایستگاهها در منطقه مورد بررسی و صیدگاههای عمده میگوی ببری سبز

مرحله ۱ - تخمدان دیده نمی شود، امعاء و احشاء و عضلات در محل اتصال بین سفالوتوراکس و شکم دیده می شوند (نابالغ).

مرحله ۲ - تخمدان شیری رنگ و شفاف است ولی از ورای کاراپاس مشخص نیست. امعاء و احشاء و عضلات دیده می شوند. (در حال بلوغ)

مرحله ۳ - تخمدان سبز رنگ و به سختی از ورای کاراپاس دیده می شود و امعاء و احشاء و عضلات دیده می شوند (در حال بلوغ)

مرحله ۴ - تخمدان سبز و به وضوح از ورای کاراپاس مشخص است. عضلات نسبتاً توسط تخمدان پوشیده شده اند. (بالغ)

مرحله ۵ - تخمدان سبز سیر و تقریباً تمام امعاء و احشاء را پوشانده است. عضلات به خوبی پوشش داده شده اند. (بالغ)

داده های جمع آوری شده و در سه پایگاه اطلاعاتی ذخیره شده اند.

۱ - اولین گروه داده ها شامل داده هایی است که مشخصات ایستگاهی را تعریف نموده و شامل ۲۳۶۱ رکورد به قالب ذیل می باشند :

شماره شناسایی نمونه، سال، ماه، عرض جغرافیایی، طول جغرافیایی، شماره ایستگاه، عمق

۲ - دومین گروه داده ها شامل ۲۳۶۱ رکورد اطلاعات مربوط به صید بوده و شامل داده هایی است که کمیت صید را مشخص می نمایند قالب گروه دوم به شرح ذیل می باشد :

شماره شناسایی نمونه، میزان کل صید، میزان صید نمونه، وزن میگوهای ماده، وزن میگوی نر

۳ - سومین گروه داده ها، شامل ۳۳۱۴۳ رکورد اطلاعات زیستی است که اندازه گیریهای طولی به تفکیک جنس و مراحل باروری را در بر می گیرد قالب گروه سوم به شرح ذیل است :

شماره شناسایی نمونه، طول، مرحله بلوغ، جنسیت، تعداد.

شماره شناسایی نمونه، وجه مشترک ۳ پایگاه اطلاعاتی فوق بوده و امکان ارتباط اتصال آنها را با یکدیگر فراهم آورده و از طریق فرمول ذیل تعیین میگردد:

(شماره ایستگاه) + (۱۰۰ × ماه) + (۱۰۰۰۰ × سال) = شماره شناسایی نمونه

۳-۲-۳- فراوانی و پراکنش (Distribution and Abundance)

از تغییرات متوسط صید بر واحد تلاش صیادی (تعداد / ساعت) به عنوان شاخصی جهت تعیین فراوانی و پراکنش زمانی و مکانی میگو، استفاده شده است. در این حالت تغییرات قدرت صید شدن میگو (Catchability) در طول زمان و ایستگاههای مختلف، ثابت در نظر گرفته شده است. از نرم افزار ریاضی © MatLab 6.5.1 برای ترسیم نقشه های فراوانی بهره برده شد.

۳-۲-۴- تولید مثل (Reproduction)

به منظور تعیین فصول تولید مثل از نمودار نسبت میگوهای ماده بارور و تخم ریزی کرده (مراحل ۴ و ۵) به کل میگوها در واحد زمان، استفاد شد. دوره هایی که این نسبت دارای مقادیر بالا می باشند، به عنوان فصول تخم ریزی قلمداد می شود (King, 1995). به منظور تعیین طولی که ۵۰ درصد میگوها در آن طول بارور می باشند (L_m)، داده های باروری مربوط به فصول تخم ریزی در هر ماه به CPUE همان مقطع زمانی وزن داده شده و کل سالهای بررسی با یکدیگر جمع شد. پس از تعیین نسبت میگوهای بالغ به کل در هر طبقه طولی از دو روش برای تعیین L_m استفاده شد :

۳-۲-۴-۱- روش حداقل مربعات (Least Squares Method)

در این روش یک منحنی Logistic (S شکل) با رابطه ریاضی $P = 1 / (1 + e^{-r(L-L_1)})$ به مقادیر نسبت بلوغ در طول (P) برازش گردید. پس از کمینه سازی مجموع اختلافات مشاهدات و مدل در هر طبقه طولی پارامترهای مدل لاجستیک بدست می آید. در اینجا r شیب منحنی و L_1 طول در ۵۰ درصد باروری است (Sparre, 1989).

۳-۲-۴-۲- روش خطی نمودن منحنی لاجستیک (Linearized Logistic Curve)

تابع منحنی لاجستیک فوق را می توان با انجام مراحل ریاضی ذیل به خط راست تبدیل نمود (King, 1995):

$$1 = P + P(e^{-r(L-L_1)})$$

$$(1-P)/P = e^{(-r(L-L_1))}$$

$$\ln((1-P)/P) = r(L-L_1)$$

رابطه اخیر معادله یک خط راست است که در آن r شیب خط و L_1 طول ۵۰ درصد باروری است. در این روش با لگاریتم گیری از نسبت میگوهای بارور در طول و با قرار دادن این متغیرهای تغییر داده شده به ازای طول و

محاسبه پارامترهای خط رگرسیون، L_m محاسبه می گردد. باید در نظر داشت که این نسبت ها را باید به نحوی تنظیم نمود که بالاترین نسبت ۱ گردد. مناطقی که دارای بالاترین شاخص تعداد میگوهای بارور (تعداد بر ساعت) در فصل تخم ریزی بودند به عنوان مناطق تخم ریزی قلمداد شدند.

۵-۲-۳- طول بازسازی - زمان بازسازی (Temporal Recruitment & Length at Recruitment)

برای تعیین طولی که در آن بازسازی ذخیره صورت می گیرد، ابتدا اقدام به مطالعه توزیع طولی ماهانه جمعیت میگو در مدت بررسی گردید و دوره های ظهور میگوهای جوان به عنوان نسل بازسازی کننده، شناسایی شد. ماههای خرداد تا مرداد ماه به عنوان ماههای بازسازی در نظر گرفته شد. در این ماهها با استفاده از روش تفکیک توزیعهای نرمال نسبت به محاسبه میانگین طول اولین نسل جمعیت میگوها اقدام شد. این طول به عنوان اولین طول بازسازی (L_r) در نظر گرفته شد. جهت تعیین تغییرات میزان بازسازی و شدت آن، نسبت تعداد میگوهای کوچکتر از اولین طول بازسازی (n) در هر ماه به تعداد کل میگوی صید شده (N) در آن ماه محاسبه گردید. سپس نسبت به رسم نمودار خطی تغییرات این مقادیر (n/N) نسبت به زمان اقدام شد. نقاط اوج در نمودار تغییرات تعداد میگوی کمتر از طول L_r به زمان نشان دهنده زمانهای حداکثر بازسازی می باشند.

۶-۲-۳- رشد

۱-۶-۲-۳- تفکیک توزیعهای نرمال و فراکافت پیشرفت نما (Splitting Mixed Normal Distributions. & Modal

Progression Analysis)

با استفاده از روش ساده شده جداسازی توزیعهای نرمال مختلط به عناصر مجزای آن (Mc Donald & Pitcher, 1979) توزیع طولی میگو در هر ماه، به توزیعهای نرمال تشکیل دهنده آن تفکیک و در نتیجه میانگین و انحراف معیار هر کوهورت محاسبه گردید. این محاسبات در هر ماه به تفکیک برای دو جنس و دو بخش شمالی و جنوبی انجام گردید. اساس این روش بر پایه برازش خط با استفاده از کمینه نمودن مجموع مربعات انحرافات است. سپس نمودار میانگین های محاسبه شده در برابر زمان رسم گردید و پیشرفت نمای هر کوهورت در طول زمان تعقیب و ثبت گردید.

از معادله رشد ون برتالانقی ($L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$) برای توضیح چگونگی رشد میگوی ببری استفاده شده است. در اینجا L_t طول در زمان t ، L_{∞} طول مجانب، K ضریب رشد میگو یعنی نرخ رسیدن به طول مجانب و t_0 شرایط

نخستین یا سن فرضی میگو در زمانیکه طول آن برابر صفر، مشروط به آنکه میگو در طول حیات خود از منحنی رشد ون برتالانفی تبعیت کرده باشد، است (Dall, 1990).

۲-۶-۳- روش حداقل مربعات (Least Squares Method)

روش حداقل مربعات، وجه غیر خطی برازش خط به داده ها در برابر رگرسیون خطی است. در این روش از زوج داده های سن و طول مشاهده شده (مستخرجه از فراکافت پیشرفت نما در این مطالعه) استفاده شده است. در این روش پارامترهای رشدون برتالانفی به نحوی تعیین می گردند که مجموع مربعات اختلافات بین مدل (معادله رشدون برتالانفی) و مشاهدات (میانگین طول در واحد زمان) به مقدار حداقل ممکن خود برسد.

۳-۶-۳- روش پاول - ودرال (Powell-Wetherall)

با وجود اینکه این روش اساسا برای محاسبه مرگ و میر استفاده می گردد ولی چون یکی از خروجیهای این روش برآورد نیز L_{∞} می باشد، در این مطالعه بکار گرفته شده است.

این روش کاربرد خاصی از معادله $Z = K \frac{L_{\infty} - \bar{L}}{\bar{L} - L'}$ است که در آن \bar{L} میانگین طول آبزبان از L' و بزرگتر از آن، L' طولی است که تمام آبزبان در آن طول و بزرگتر از آن تحت بهره برداری کامل می باشند. از آنجائیکه L' می تواند هر مقدار دلخواهی از طول را برای آبری تحت بهره برداری کامل داشته باشد لذا به ازای انتخاب هر مقدار از L' ، می توان به یک برآورد از Z دست یافت. این خاصیت این امکان را به ما می دهد که این رابطه را به یک رابطه رگرسیونی با متغیر مستقل L' تبدیل کنیم. با انجام مجموعه ای از عملیات ریاضی تابع فوق را می توان به صورت تابع خطی ذیل تبدیل نمود:

$$\bar{L} - L' = a + bL'$$

با رسم $\bar{L} - L'$ در برابر L' یک خط رگرسیونی بدست می دهد که با محاسبه پیراسنجه های آن (a , b) می توان به مقادیر L_{∞} و Z/K دست یافت. (Sparre, 1998). در اینجا:

$$a = -b.L_{\infty}$$

$$b = -K(Z - K)$$

$$L_{\infty} = -a/b$$

$$Z/K = \frac{-(1+b)}{b}$$

۴- نتایج

۴-۱- پراکنش و فراوانی

۴-۱-۱- کوچ و پراکنش

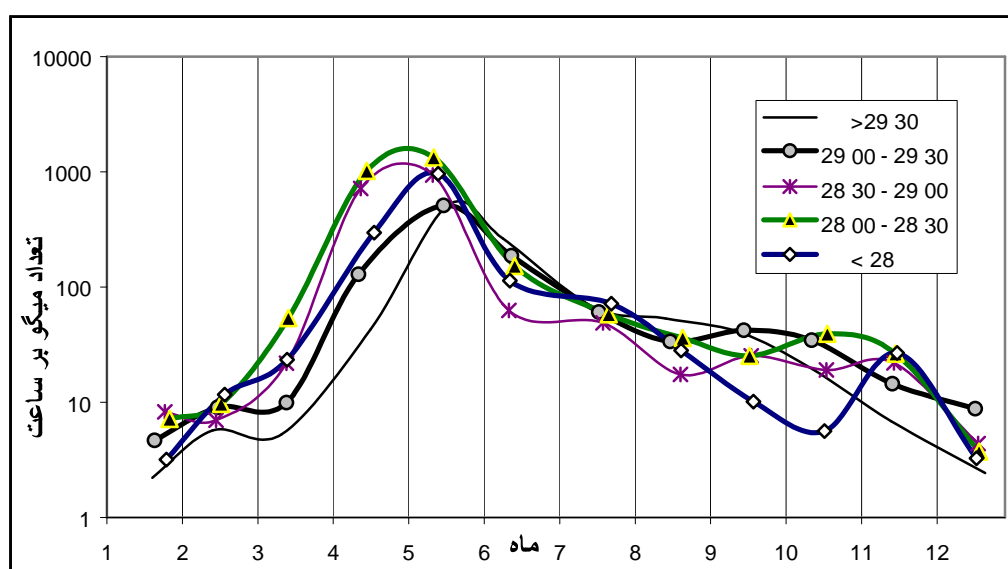
نقشه های پراکنش ماهانه ذخیره میگوی ببری سبز از سالهای ۷۷-۸۲ در ضمیمه نشان دهنده الگوی حضور میگو در مناطق مختلف و در طول سال می باشد.

نقشه ماه های خرداد و تیرماه سالهای ۷۸ تا ۸۲ نشان دهنده مناطق پر تراکم میگو حد فاصل رود مند و بوشهر است. در غالب سالها، بازسازی منطقه در حوالی رود مند یا اطراف بوشهر رخ می دهد. در سالهای ۷۹ و ۸۲ این دو منطقه پر تراکم در آبهای عمیق تر و در بقیه سالها حداکثر تراکم نزدیک به خط ساحلی حادث شده است. صید میگو در ماه مرداد هر سال آغاز می گردد. انجام برداشت از ذخیره در این ماه و شهریور، پراکنش طبیعی ذخیره را تحت تاثیر قرار می دهد ولی با این حال هر ساله می توان نقاط پر تراکم تری را مشاهده نمود که معمولاً نزدیک به محل های وقوع بازسازی اولیه است هم چنین به جز در شهریور ۸۱، در سایر سالها می توان محدوده پر تراکمی را در منطقه مشخصی از شمال استان در محدوده ۲۹ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۰ درجه عرض شمالی (امام حسن تا دیلم) مشاهده نمود. این پدیده را در همین ایام با قوت کمتری در جنوب مطاف دیده می شود.

در ماههای مهر تا دی هر سال این دو توده مشاهده شده به طرف مناطق مرکزی حرکت می نمایند. یعنی ذخیره پر تراکمی که در شمال (شهریور) دیده شده بود به طرف جنوب حرکت نموده و در اطراف شمال رود حله و خارگ مستقر شده در حالی که ذخیره پر تراکم جنوب به طرف رود مند در عرضهای شمالی تر تغییر مکان می دهد. همچنین در این نقشه ها می توان دید که گله های میگو از مناطق عمیق تر به نواحی کم عمق تر حرکت نموده اند.

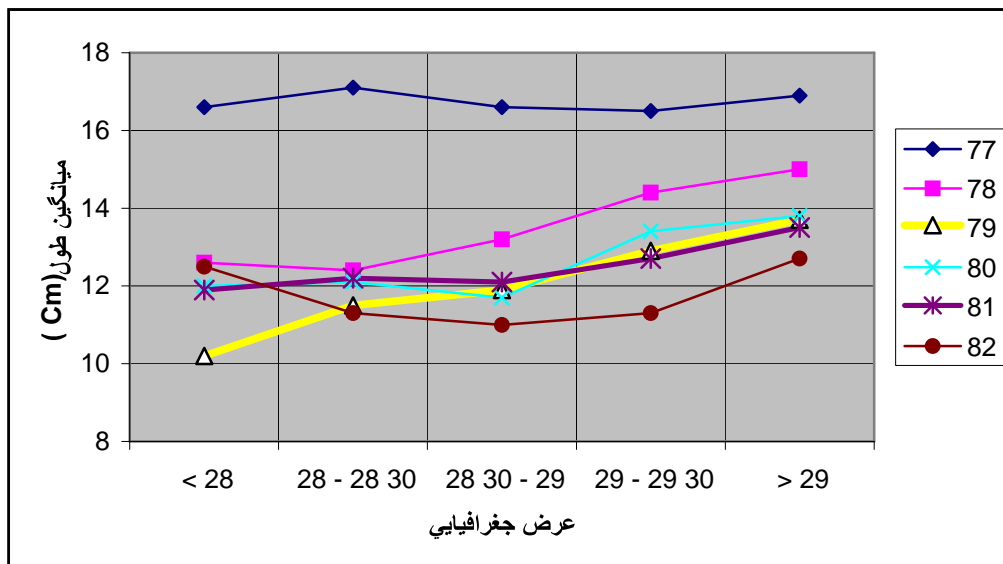
در ماه های بهمن و اسفند تراکم میگو در منطقه بسیار پایین بوده و لی بوضوح می توان نوار پر تراکمی از این آبرزی را در حاشیه عمیق منطقه مورد بررسی مشاهده نمود (اسفند ۷۷ و ۸۱ و بهمن ۷۸، ۸۰ و ۸۱) این پدیده بعضاً تا ماه فروردین هر سال نیز ادامه یافته ولی در ماه اردیبهشت حداکثر تراکم ها در مناطق تقریباً نزدیک به ساحل اتفاق افتاده اند

شکل (۵) نشان دهنده تغییرات تراکم زمانی میگو بر حسب عرض جغرافیایی با تقسیمات ۳۰ دقیقه ای می باشد. این نمودار با پیش فرض یکسان بودن اثر ماههای سال بر تراکم میگو تهیه شده و حاصل تجمیع اطلاعات فراوانی ۵۸ ماهه از سال ۷۷-۸۲ است. همانطور که ملاحظه می شود از ماه اردیبهشت هر سال اولین نشانه های افزایش تراکم به ویژه در در عرض جغرافیایی 28° تا $28^{\circ} 30'$ (حد فاصل لاور تا رستمی) ظاهر می شود. این روند افزایش تراکم تا تیرماه ادامه داشته و در غالب عرضهای جغرافیایی در نیمه اول مرداد ماه به حداکثر خود می رسد. مناطق شمالی استان، شامل عرضهای جغرافیایی بالاتر از 29° (بوشهر به طرف بحرکان)



شکل ۵- تغییرات تراکم زمانی میگو بر حسب عرض جغرافیایی

آخرین مناطقی هستند که از نظر زمانی بر تراکم میگو در آنها افزوده می شود. ویژگی منحنی تغییرات در نواحی شمالی اینست که با شیب کمتری کاهش می یابند. از نکات برجسته این نمودار وجود یک تا سه اوج ثانویه در تراکم میگوست که بر حسب منطقه در ماههای مختلف از مهر تا بهمن دیده می شود. شکل (۶) نشان دهنده تغییرات میانگین طول میگو بر حسب عرض جغرافیایی می باشد. به طوری که نشان داده شده است

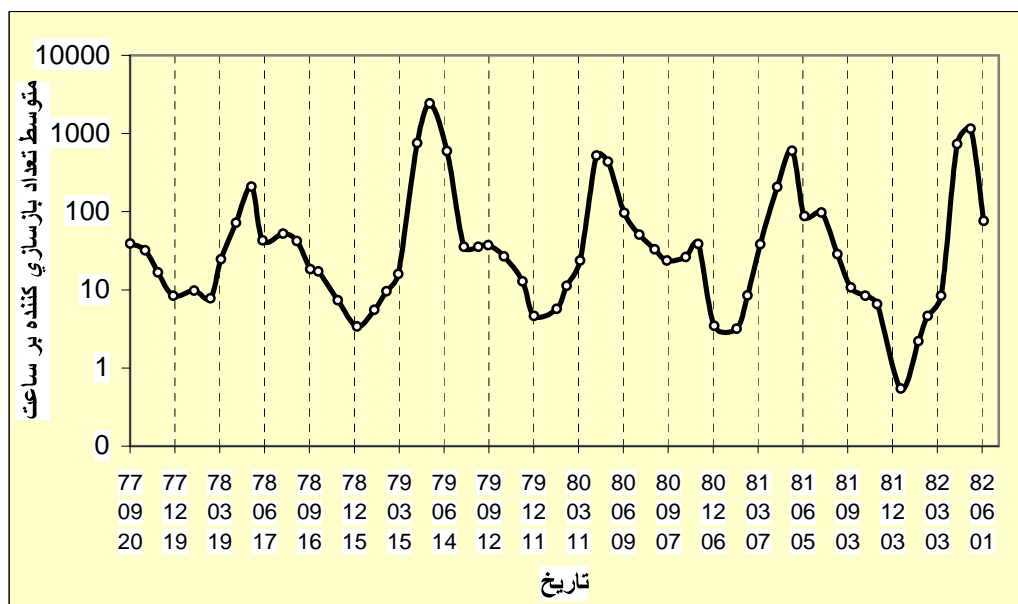


شکل ۶- تغییرات میانگین طول میگو بر حسب عرض جغرافیایی

میانگین طول میگو از جنوب به شمال افزایش یافته و این پدیده در تمام سالهای مورد بررسی یعنی ۸۱-۱۳۷۸ بطور همگون دیده می شود. سال ۷۷ شامل ۴ ماهه آخر سال و در سال ۸۲ تنها شش ماهه اول سال پوشش داده شده است. در سال ۷۷ تغییرات میانگین قابل ملاحظه ای بین عرضهای جغرافیایی دیده نمی شود و در شش ماهه اول سال ۸۲ که مصادف با اوج بازسازی است میانگین طول در عرضهای میانی کمتر است. در اغلب سالها، در حدفاصل عرض جغرافیایی $28^{\circ} 30' - 28^{\circ}$ و یا $29^{\circ} - 28^{\circ} 30'$ یعنی مناطق لاور تا رستمی یا رستمی تا بوشهر شکستی در منحنی مشاهده می گردد.

۲-۱-۴- فراوانی و باز سازی

پراکنش و فراوانی میگوی ببری سبز در طول سال تغییرات زیادی می نماید. تراکمهای بالای میگو را می توان در تمامی سالهای مورد بررسی از ماههای خرداد تا مهر ماه هر سال، مشاهده نمود. این افزایش ذخیره بر اثر بازسازی اتفاق می افتد و با توجه به مقادیر نسبتاً بالایی که دارد میتوان آن را بازسازی اصلی ذخیره نامید. اواخر پاییز و اوایل زمستان بازسازی ثانویه ای نیز اتفاق می افتد. بهترین میزان بازسازی ثانویه در طول سالهای مورد بررسی مربوط به دی ماه ۷۹ بوده که تنها نزدیک به یک درصد بازسازی اصلی بوده است (شکل ۷).



شکل ۷- تغییرات میزان بازسازی ذخیره بر حسب زمان در منطقه مورد بررسی

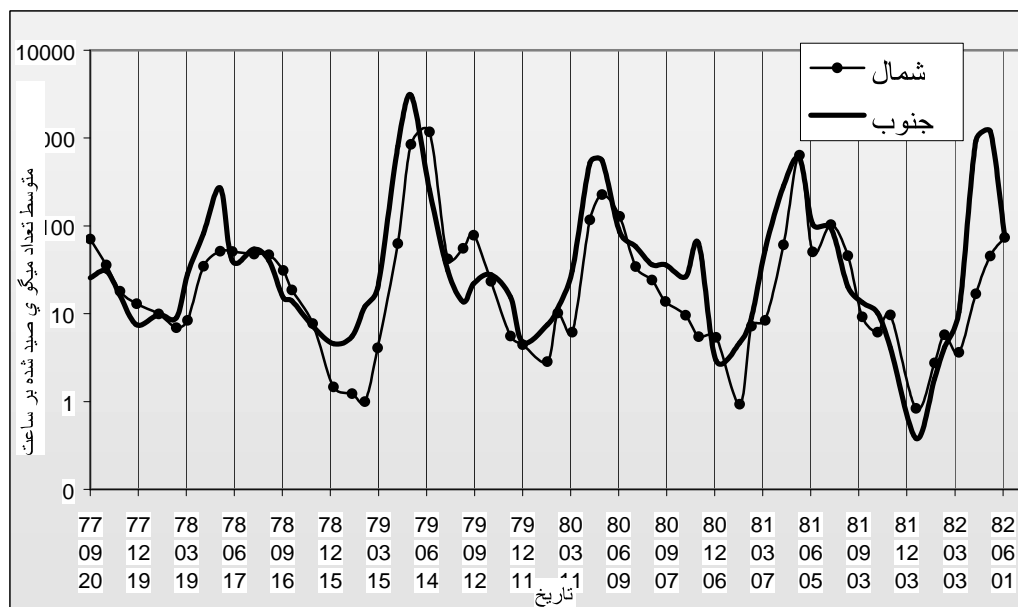
در جدول (۱) زمان بازسازیهای اصلی نشان داده شده که تماماً در تیر و مرداد هر سال و همچنین زمانهای بازسازی ثانویه (پاییزه یا فرعی) که از مهر تا بهمن هر سال اتفاق افتاده است. به طوریکه ملاحظه می شود الگوی دوبار بازسازی در سال به خوبی در سالهای مورد بررسی دیده می شود ولی شدت و ضعف این بازسازیها متفاوت می باشد. در حالیکه بازسازی ثانویه می تواند از مهر تا بهمن هر سال متغیر باشد ولی ۳ مورد از ۵ مورد مشاهده شده طی زمان مورد بررسی در آبان و آذر اتفاق افتاده اند

جدول ۱ - تغییرات دوره بازسازی ذخیره بر حسب زمان در منطقه مورد بررسی

سال/ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱۳۷۷												
۱۳۷۸												
۱۳۷۹												
۱۳۸۰												
۱۳۸۱												
۱۳۸۲												

جهت تعیین محل وقوع بازسازی، منطقه به دو ناحیه شمال و جنوب تقسیم شده و تغییرات بازسازی در طول سال به طور مجزا مورد بررسی قرار گرفت. در حالی که بازسازیهای اصلی در هر دو ناحیه رخ می دهد ولی در

منطقه جنوبی این پدیده زودتر آغاز شده و به مدت بیشتری ادامه می یابد (شکل ۸). این الگو را می توان در تمامی سالهای مورد بررسی بطور یکسان مشاهده نمود.



شکل ۸- تغییرات زمانی میزان بازسازی برحسب مناطق شمالی و جنوبی منطقه مورد بررسی

همچنین می توان الگوی ثابت حادث شدن بازسازی ثانویه را در ناحیه جنوبی در زمستان هر سال مشاهده نمود. در بعضی از سالها نشانه هایی از بازسازی ثانویه در ناحیه شمال نیز دیده می شود که بیشتر می تواند نشان دهنده تغییرات جزئی در محل جغرافیایی وقوع بازسازی به واسطه تغییرات در شرایط آب و هوایی باشد. شایان ذکر است که خط جدا کننده ناحیه شمال و جنوب عرض جغرافیایی $29^{\circ} 20'$ جهت سهولت در محاسبات برای همه سالها یکسان فرض شده است و این عامل سبب بروز نقاط اوج کوچکی در بعضی از سالها و در منطقه شمال می باشد.

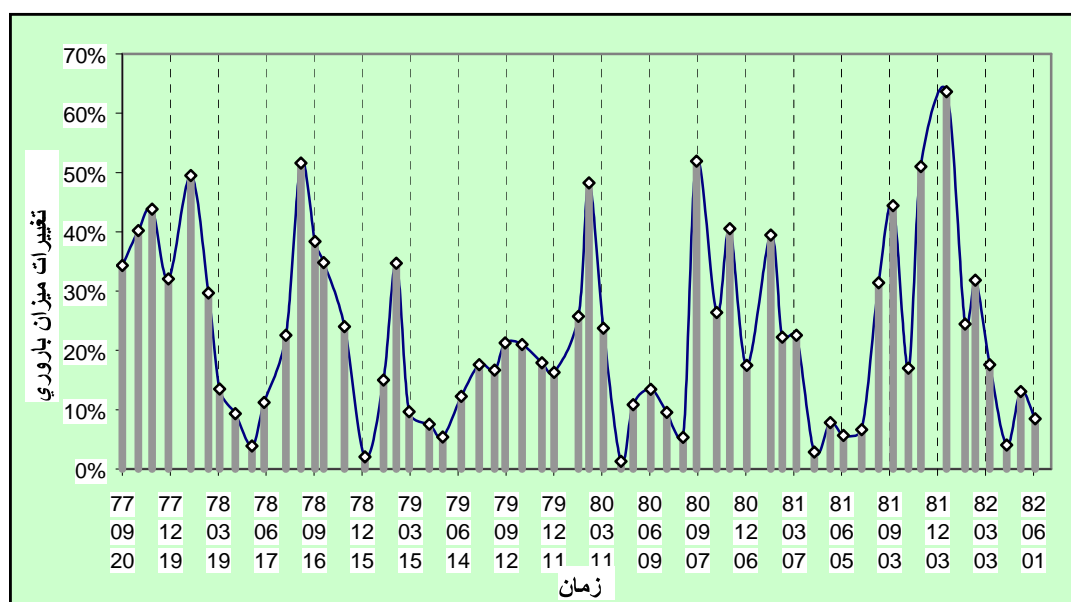
اولین طول بازسازی ذخیره میگو، در طول سالهای مورد بررسی متغیر بوده است. جدول (۲) نشان می دهد که با توجه به سال، میانگین طول نسل بازسازی کننده از $11/3-10/3$ سانتیمتر تغییر داشته است.

جدول ۲- تغییرات میانگین طول اولین نسل بازسازی کننده ذخیره میگوی ببری به تفکیک سال

شرح / سال	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲
میانگین اولین نسل (Cm)	۱۱/۳	۱۰/۳	۱۰/۷	۱۰/۸	۱۰/۴
انحراف معیار	۱/۰۲	۰/۸۱	۰/۸۴	۰/۸۷	۰/۷۷
تعداد میگو	۱۵۱۷	۳۴۶۸۲	۱۶۴۲۷	۱۱۵۳۱	۴۱۹۴۴

۲-۴- باروری

مراحل ۴ و ۵ باروری در میگوی ماده ببری سبز نشان دهنده وضعیتهای نهایی باروری یعنی در حال تخم ریزی یا تخم ریزی کرده می باشد. در شکل (۹) نسبت میگوهای بارور به کل تعداد میگو در طول زمان بررسی نشان داده شده است. بطوریکه ملاحظه می شود تغییرات میزان باروری شکلی کاملاً فصلی (Seasonal) دارد و همراه حداقل دو اوج مشخص در سال می باشد.



شکل ۹- تغییرات میزان باروری بر حسب زمان در منطقه مورد بررسی

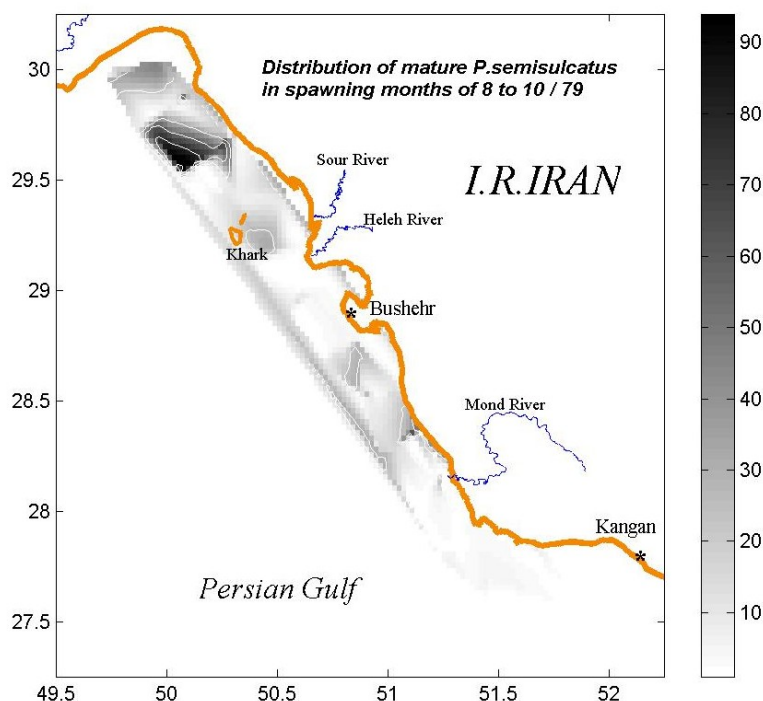
در حالی که این دو اوج معمولاً در پاییز و بهار هر سال اتفاق می افتد اما ماههای وقوع آن در سالهای مختلف یکسان نبوده و تفاوتهایی را نشان می دهد. جدول (۳) زمان وقوع انواع تخم ریزی بهاره و پاییزه را در طول زمان بررسی نشان می دهد. در حالیکه تخم ریزی بهاره می تواند از اسفند تا اردیبهشت متغیر می باشد، ۳ مورد

از ۵ مورد مشاهده شده طی زمان مورد بررسی در اردیبهشت اتفاق افتاده اند. تخم ریزی پاییزه نسبت به بهاره در گستره زمانی بازتری اتفاق می افتد و نمونه هایی آن از مهر ماه تا آذر ماه دیده شده است. بیشترین تعداد اوج مشاهده شده در ماههای آبان و آذر بوده و این در حالیکه تخم ریزی پاییزه می تواند به اواخر زمستان هم برسد.

جدول ۳- تغییرات دوره حداکثر باروری ذخیره بر حسب زمان

ماه/سال	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱۳۷۷												
۱۳۷۸												
۱۳۷۹												
۱۳۸۰												
۱۳۸۱												
۱۳۸۲												

هم پوشانی نقشه های تراکم ذخیره در ماههای ۸ تا ۱۰ در سال ۷۹ تصویر کاملاً واضحی از منطقه حداکثر حضور میگوهای مولد از مرحله سه به بالا را نشان می دهد.



شکل ۱۰- مناطق تجمع میگوهای بیری بارور در ماههای آبان تا دی

طولی که در آن ۵۰ درصد جمعیت میگوهای ماده به بلوغ رسیده اند، در طی سالیان مورد بررسی (L_m) متغیر بوده است. جدول (۴) تغییرات طول L_m را به تفکیک سال نشان می دهد. میانگین طول بالغین در طول مدت سالهای کامل بررسی ۱۵/۳ Cm بوده است. در اینجا r و L_m ضرایب منحنی لاجیستیک است. بررسی تراکم میگوهای دارای طول بالاتر از L_m در عرضهای جغرافیایی مختلف نشان داده است که عرض های شمالی بطور نسبی دارای درصد بالاتری از میگوهای بالغ بوده که این امر نشان دهنده تجمع بیشتر میگوهای بالغ است.

جدول ۴- تغییرات طول ۵۰٪ باروری (L_m) میگوی بیری سبز به تفکیک سال

شرح/سال	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	کل
L_m (cm)	۱۶/۱	۱۷/۴	۱۵/۹	۱۶/۰	۱۵/۳
R	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۴۵	۰/۴۰	۰/۵۵
SSR	۰/۴۱	۰/۳۰	۰/۳۶	۰/۴۸	۰/۱۸

۳-۴- رشد

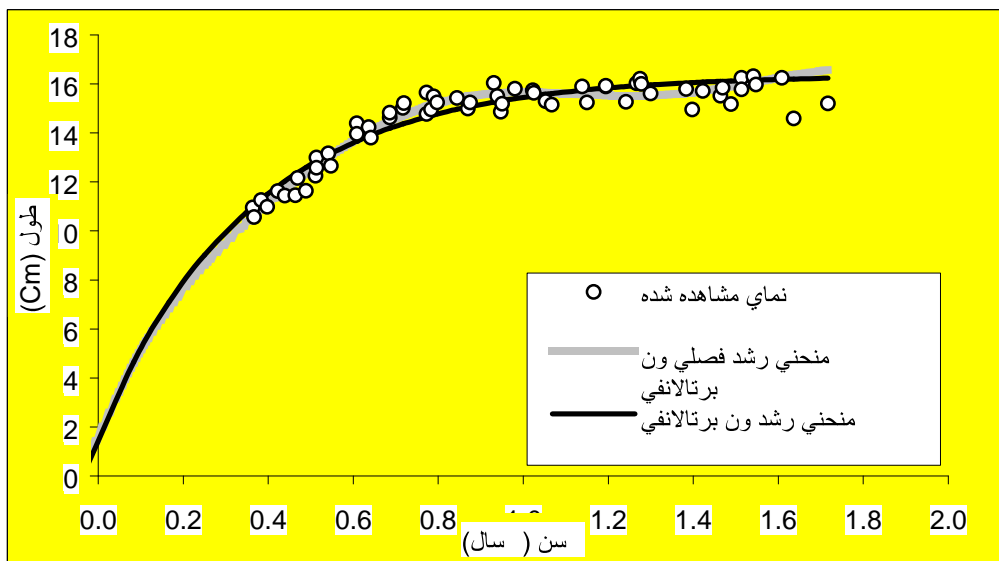
نمودارهای ترکیب طولی میگوی ببری سبز بر حسب جنس در کل منطقه، وجود یک تا سه اوج را بسته به ماه و سال نشان میدهد. این بدان معنی است که در هر مقطع زمانی میتوان یک تا سه نسل متوالی را به طور هم زمان مشاهده نمود. این امر باعث گردید که تعقیب نمای جمعیت در زمان بسیار مشکل باشد. لذا با دقت در محل وقوع بازسازی، منطقه مورد بررسی به دو ناحیه شمالی و جنوبی (حد فاصل خارک) تقسیم شده و مجدداً تغییرات اوج فراوانی طول بر حسب زمان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از جداسازی کوهورتهای میگو و تعیین نماهای آنها که برای دو منطقه شمالی و جنوبی به تفکیک انجام شده در شکل های ۱۱ تا ۱۴ ارائه شده است.

در حالی که در منطقه شمالی (شکل های ۱۱ و ۱۳) برای هر دو جنس تنها یک نسل میگو وجود دارد ولی در مناطق جنوبی (شکل های ۱۲ و ۱۴) در غالب ماههای سال وجود سه نسل متوالی همراه با پدیده بازسازی مستمر در ماههای تابستان امری عادی است. به واسطه کاهش رشد ماهانه در مراحل نهایی رشد میگو، معمولاً نمای نسلهای با اختلاف سنی کم، به اندازه ای به هم دیگر نزدیک می شوند که با روشهای معمول تفکیک توزیعیهای نرمال مختلط قابل تفکیک نبوده و لذا تعقیب نما را برای هر نسل غیر ممکن می گردید. جهت اجتناب از این امر، برای تعیین پیراسنجه های رشد، تنها از نمونه های صید شده در ناحیه شمالی استفاده گردید. همچنین شکل (۱۳) نشان می دهد که وجود سه نسل متوالی در منطقه جنوبی برای میگوهای نر بندرت اتفاق افتاده و در اغلب ماهها، جمعیت میگوی نر در منطقه تنها دارای دونما بوده که مبین طول عمر کوتاه تر نرها نسبت به ماده می باشد. جدول (۵) و شکل های (۱۵) و (۱۶) برآوردهای پیراسنجه های رشد ون بر تالانفی را برای میگوی ببری سبز به تفکیک جنس منطقه و سال نشان می دهد. پیراسنجه های رشد L_{∞} و K تنها برای منطقه شمالی و به روش حداقل مربعات محاسبه گردید ولی با توجه به اینکه روش Powell & Wetherall (جداول ۶ و ۷) به پدیده های بازسازی مستمر و نماهای متوالی حساس نمی باشد، جهت محاسبه L_{∞} در هر دو منطقه شمالی و جنوبی مورد استفاده قرار گرفت. این روش در به دست آوردن برآوردهای اولیه از L_{∞} کاربرد وسیعی دارد.

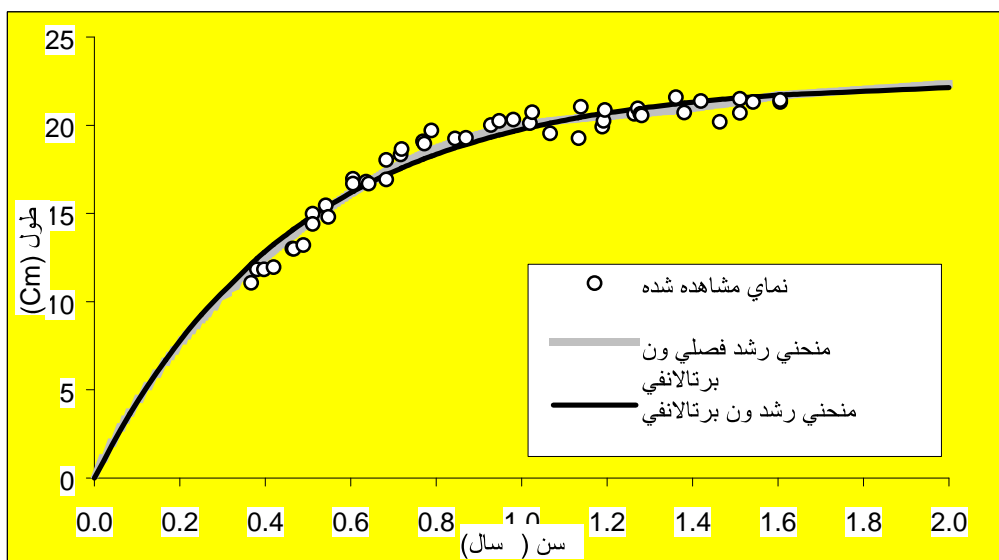
جدول ۵ - برآورد پیراسنجه‌های رشد میگوی بیری سبز با استفاده از تابع رشد فصلی ون برتالانفی به روش

Least squares

شرح	ماده	نر
L_{∞} طول در بی نهایت	۲۲/۴۶	۱۶/۳۵
K ضریب رشد	۲/۱۲	۲/۸۱
t_0 شرایط نخستین	۰/۰۰	-۰/۰۴
t_s نقطه تابستانه	۰/۱۱	۰/۰۸
C میزان فصلی بودن رشد	۱/۰۰	۱/۰۰
Φ' ضریب فای پریم	۲/۰۵	۱/۸۲
SSR مجموع مربع اختلافات	۱۵/۶۹	۷/۸۳



شکل ۱۱- منحنی میانگین رشد معمولی و فصلی میگوی بیری سبز نر از سالهای ۷۸-۸۲



شکل ۱۲- منحنی میانگین رشد معمولی و فصلی میگوی بیری سبز ماده از سالهای ۷۸-۸۲

جدول ۶- محاسبه L_{∞} به روش Powell & Wetherall در میگوهای نر ببری سبز به تفکیک منطقه

شمال	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲
Slope	-۰/۵۱	-۰/۳۵	-۰/۳۷	-۰/۲۶	-۰/۴۰
Intercept	۸/۵۱	۶/۳۱	۶/۵۳	۴/۷۳	۶/۹۷
L_{∞}	۱۶/۷۹	۱۸/۰۰	۱۷/۸۰	۱۸/۳۷	۱۷/۲۳
r	-۰/۹۸	-۰/۹۹	-۱/۰۰	-۱/۰۰	-۰/۹۹
جنوب					
Slope	-۰/۲۸	-۰/۳۲	-۰/۲۸	-۰/۳۳	-۰/۴۸
Intercept	۵/۱۲	۵/۶۱	۵/۰۰	۵/۹۰	۸/۲۲
L_{∞}	۱۸/۱۶	۱۷/۴۴	۱۸/۰۱	۱۸/۱۱	۱۷/۲۳
r	-۰/۹۹	-۱/۰۰	-۱/۰۰	-۰/۹۹	-۱/۰۰

جدول ۷- محاسبه L_{∞} به روش Powell & Wetherall در میگوهای ماده ببری سبز به تفکیک منطقه

شمال	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲
Slope	-۰/۲۱	-۰/۳۷	-۰/۴۲	-۰/۳۵	-۰/۳۹
Intercept	۴/۹۷	۸/۴۶	۹/۵۷	۸/۱۷	۸/۸۶
L_{∞}	۲۳/۹۶	۲۲/۶۵	۲۳/۰۶	۲۳/۳۴	۲۲/۷۹
r	-۰/۹۸	-۱/۰۰	-۱/۰۰	-۱/۰۰	-۰/۹۹
جنوب					
Slope	-۰/۲۹	-۰/۳۴	-۰/۳۳	-۰/۳۱	-۰/۴۰
Intercept	۶/۸۰	۷/۶۷	۷/۶۲	۷/۳۲	۹/۳۱
L_{∞}	۲۳/۰۹	۲۲/۶۳	۲۳/۳۲	۲۳/۳۱	۲۳/۱۱
r	-۱/۰۰	-۰/۹۹	-۱/۰۰	-۰/۹۹	-۰/۹۹

۵- بحث و نتیجه گیری

با وجود اینکه در این بررسی چرخه حیات کامل میگوی ببری سبز پوشش داده نشده است، ولی نتایج آن در نشان دادن تاریخچه حیات این آبری پس از ورود به صیدگاهها تطابق قابل قبولی با نتایج مطالعات از این دست در خلیج فارس و سایر مناطق را دارد. با توجه به موقعیت جغرافیای خلیج فارس انتظار می رود که چرخه زندگی گونه میگوی ببری سبز در خلیج فارس از الگوی گرمسیری/ نیمه گرمسیری که توسط Dall (1990) تعریف شده تبعیت نماید.

۱-۵- توزیع زمانی و مکانی

توزیع زمانی و مکانی میگوی ببری سبز در ماهها و سالها مختلف متغیر است. نسل جدید، برای اولین بار و یکباره در منطقه تنگستان ۲۸-۲۹ درجه و در ماه تیر ظاهر می شود. در فاصله زمانی کمتر از یک ماه در تمامی صیدگاه ها افزایش شدیدی در فراوانی دیده می شود (نقشه های پراکنش جغرافیایی میگو در ماههای خرداد و تیر). پس از آغاز دوره صید و در مدتی کمتر از یک و نیم ماه، ذخیره میگو تا ۸۰ درصد میزان اولیه یا حداقل صید اقتصادی مورد بهره برداری قرار می گیرد (خورشیدیان ۱۳۷۴) و صیادان جهت عملیات صید خود پرتراکم ترین منطقه را یافته و صید می نمایند. این امر موجب می گردد که تفاوت های طبیعی تراکم آبری در منطقه تحت تاثیر عملیات شدید صیادی واقع شده و لذا نتوان تغییرات آن را در طول فصل مجاز صید (مرداد ماه) به درستی تفسیر نمود. نقشه فراوانی در شهریور، ماه آخر فصل صید، مؤید تراکم نسبتاً بالاتر میگو در منطقه شمالی می باشد. با توجه به این تراکم بالا (نقشه های فراوانی میگو در شهریورماه) و وجود شیب افزایشی در میانگین طولی از جنوب به شمال (شکل ۶) می توان مهاجرت وابسته به طول میگو را از جنوب به شمال محتمل دانست. این پدیده مؤید دو مطلب است: ۱- در میگوهای ببری سبز حرکتی وابسته به طول و به طرف شمال وجود دارد بدان معنی که میگوها با افزایش طول خود تمایل به حرکت به عرضهای جغرافیایی بالاتر را دارند و ۲- هر چه از شمال به طرف جنوب می رویم، پدیده بازسازی به شکل قوی تری حادث شده و سبب کاهش میانگین طول در سال می گردد. وقوع یک یا هر دومورد به طور همزمان می توانند سبب اختلاف میانگین طولی مشاهده شده میگو در شمال و جنوب باشد.

در ماههای مهر تا آذر که مطابق با اوج تخم ریزی پاییزه است، می توان تراکم نسبتا بالایی از میگو را در محدوده شمالی منطقه مورد بررسی یافت. این محدوده را می توان محل تجمع مولدین محسوب نمود.

در بخش نتایج ذکر شد که ۱- در ماههای مهر تا دی هر سال دو توده میگو مشاهده می شود که به طرف مناطق مرکزی حرکت می نمایند. یعنی ذخیره پر تراکمی که در شمال (شهریور) دیده شده بود به طرف جنوب حرکت نموده و در اطراف شمال رود حله و خارگ مستقر شده در حالی که ذخیره پر تراکم جنوب به طرف رود مند در عرضهای شمالی تر تغییر مکان می دهد. همچنین در بخش منابع از قول (Dall 1990) ذکر شد که ۲- با وجود اینکه رفتار طبیعی میگوهای پنایده نوع ۳، تخم ریزی در مناطق عمیق است ولی در بعضی موارد در گونه میگوی ببری نوعی مهاجرت به مناطق ساحلی و قبل از دوره تخم ریزی مشاهده شده است. وی علت این امر را ارایه پاسخ به شرایط محیطی متفاوت دانسته اند با تلفیق موارد ۱ و ۲ در بالا و ویژگی خاص این دو منطقه یعنی رود حله و رود مند می توان وجود نوعی وابستگی میگوی ببری سبز در دوران تخم ریزی به آب شیرین را محتمل دانست. دانستن اینکه عامل یا عوامل محرک میگوی ببری سبز در استقرار در حوالی این منابع آب شیرین چیست نیاز به مطالعه دیگری دارد.

۲-۵- بازسازی

بر اساس نتایج طرح، پدیده بازسازی شدت فصلی (مقطعی) بوده و دارای دو اوج مجزا در اواسط تابستان (تیر و مرداد) و پاییز (مهر و آبان) می باشد. شدت بازسازی بر اساس سال و منطقه متغیر است. بازسازی در ابتدا در مناطق جنوبی و در ناحیه تنگستان و در تیر ماه رخ می دهد. مناطق شمالی پس از حدود یک ماه بازسازی می گردند. این الگو، یعنی تاخیر زمانی بازسازی در مناطق شمالی و جنوبی در تمام مدت بررسی دیده شده و ممکن است نشان دهنده حرکت وابسته به طول میگو به طرف شمال یا وجود جمعیت جداگانه ای باشد که منشا آن در خارج از حوزه بررسی بوده است.

(Van Zalinge 1984) دو اوج بازسازی را در سواحل غربی خلیج فارس (کویت و عربستان سعودی) گزارش داده که یکی در پاییز (شهریور تا آذر ماه) و دیگری در بهار (فروردین تا خرداد) اتفاق افتاده است. با اینکه الگوی عمومی مشاهده شده توسط ون زالینگه و این بررسی یکسان بوده و شامل دو بار بازسازی است ولی زمان وقوع آن در آبهای بوشهر از نظر زمانی مقدم بر سواحل غربی خلیج فارس بوده است. با استناد به شکل (۶)

حوزه هایی که پدیده بازسازی در آن اتفاق می افتد در طی سالهای مورد بررسی متغیر ولی در محدوده معینی و اغلب در عرض جغرافیایی ۲۸-۲۸۳۰ یا ۲۹-۲۸۳۰ یعنی مناطق لاور تا رستمی یا رستمی تا بوشهر شکستی در منحنی مشاهده می گردد. این شکست نشان دهنده وجود نوعی تفاوت یا ویژگی در این مناطق است که باید مورد توجه قرار گیرد. این شکل، وقوع اولین بازسازی و همچنین دامنه تغییرات جغرافیایی آن را نشان می دهد. از این مورد می توان در طراحی پروژه های آتی برای تعیین مطالعات نوزادگاهی و مطالعه هنگام وقوع بازسازی استفاده نمود.

اولین طول بازسازی ذخیره میگو، در طول سالهای مورد بررسی متغیر بوده است. این امر نشان دهنده این است که مهاجرت به صیدگاهها ممکن است تنها وابسته به طول میگو نباشد و عوامل دیگری نیز مانند تغییرات به وجود آمده در محیط زندگی آنان نیز در این مسئله موثر باشند. مشابه این امر نیز توسط Sommers (1991) نیز در خلیج کارینتریای استرالیا غربی مشاهده شده است و اندازه طول بازسازی صیدگاهها را توسط میگوهای ببری سبز نابالغ بین ۱۰-۱۲ سانتی متر گزارش نموده است. در این مطالعه طول بازسازی صیدگاهها از ۱۱/۳-۱۰/۳ متغیر بوده است. بیشترین طول از آن سال ۷۸ بوده که از نظر میزان صید میگوی ببری در کمترین حد تاریخی خود قرار داشته است. از سوی دیگر، سال ۷۹ که کمترین طول بازسازی ذخیره را به میزان ۱۰/۳ سانتی متر داشته، در ده ساله اخیر بیشترین میزان صید را داشته است. این امر به نحوی امکان وابستگی میزان صید را به اولین طول بازسازی نشان می دهد. فرض نگارنده بر اینست که ممکن است تراکم میگوهای جوان در محل زیستشان آنها را جهت اجتناب از فشارهایی مانند کمبود مواد غذایی و کانیالیسم مجبور به حرکت زود هنگام به طرف صیدگاهها نماید. تا کنون منبعی علمی که این مدعا را تأیید نماید یافت نشده و لذا تنها به عنوان یک فرض بیان می گردد.

۳-۵- بلوغ و باروری

در این مطالعه، طولی که در آن ۵۰ درصد میگوهای ببری سبز ماده به بلوغ میرسند به طور میانگین ۱۵/۳ سانتی متر بوده است. King (1995) در سال ۱۹۹۲، این میزان را ۱۵/۷ سانتی متر برآورد کرده است. مقدار محاسبه شده این طول در خلیج کارینتریای استرالیا، دارای مقدار بالاتری در حدود طول کل ۱۷/۲ سانتی متر (۳۹ میلی متر کاراپاس) بوده است (Crocos, 1987). این امر نشان دهنده آن است که میگوهای ببری سبز در خلیج فارس در

طول کمتری به بلوغ میرسند. زمانهای حداکثر بلوغ در اواخر پاییز (تخم ریزی اصلی) و اوایل بهار (تخم ریزی فرعی) است. مکانهای حد اکثر تجمع بالغین در پاییز هر سال روبروی امام حسن ؛ واقع در شمال خارگ و جنوب بحرکان مشاهده شده است.

۴-۵- رشد

در این مطالعه مشاهده شد که در منطقه شمالی به واسطه امکان تعقیب بهتر تغییرات نمای جمعیت هر دو جنس نر و ماده میگوی ببری سبز، فرآیند رشد را می توان به نحو مناسبتری بیان نمود. بروز بازسازیهای مکرر و یا پیوسته در بخش جنوبی و وجود سه نسل بطور همزمان با اختلاف میانگین طولی کم باعث ایجاد عدم قطعیهایی در شناخت نماههای واقعی هر نسل و تعقیب آن در طول زمان نموده است. این امر باعث گردید که نتوان برآوردی منطقی از K در این منطقه بدست آورد و لذا محاسبه K تنها برای منطقه شمالی انجام گردید. با این حال با استفاده از روش Powell & Wetherall اقدام به برآورد L_{∞} در منطقه جنوبی گردید. مقایسه L_{∞} در شمال و جنوب تفاوت چندانی را نشان نمی دهد.

پیراسنجه های رشد (L_{∞} و K) این آبزی برای جنس ماده به ترتیب برابر $52/2$ (mm) و $0/041$ ($week^{-1}$) و برای جنس نر 35 (mm) و $0/054$ ($week^{-1}$) محاسبه گردید. مقایسه پیراسنجه های رشد در جنس های نر و ماده مؤید این مطلب است که نرخ رشد میگوی ببری نر از ماده بیشتر است که این نتیجه با نتایج تحقیقات Jones and van Zalinge (1981) خلیج فارس تطابق دارد ولی با برآوردهای انجام شده توسط Kirkwood & Somers (1984) در استرالیا یکسان نیست. در پیوست ۴ مقادیر K و L_{∞} برآورد شده از این مطالعه و سایر منابع ارایه شده است. جهت مقایسه بهتر پارامترهای رشد به واحد میلی متر در هفته و طول کاراپاس به میلی متر تبدیل شده اند.

۵-۵- چرخه حیات

Dall (1990) بیان داشته که توالی توسعه چرخه حیات در تمامی میگوهای پنائیده یکسان است. او چرخه حیات را برای این خانواده به چهار نوع تقسیم کرده که میگوی ببری سبز را در نوع سوم، دسته بندی کرده که به تفصیل در بخش مقدمه ذکر شد. یکی از صفات عمومی میگوهای پنائیده نوع سوم در مرحله بهره برداری که قابل انطباق با الگوی مشاهده شده برای میگوی ببری سبز خلیج فارس بوده است، ویژگی فصلی بودن تاریخچه حیات، و دارا بودن دو اوج تخم ریزی و دو اوج بازسازی است. در این بررسی نیز مشخص شد که میگوی ببری

سبز در منطقه مورد بررسی دارای دو اوج تخم ریزی در سال است که باعث ایجاد دو بازسازی به فاصله ۶-۱۰ ماه از تخم ریزی می‌گردد. در شکل (۱۷)، دو منحنی مربوط به الگوهای تخم ریزی و بازسازی بر روی یک محور زمانی نشان داده شده‌اند. در هر چرخه می‌توان دو بازسازی را متعاقب دو تخم ریزی مشاهده نمود:

۱. تخم ریزی پاییزه ۷۷ عامل بوجود آمدن بازسازی اصلی تابستانه در مرداد سال ۷۸ است.

۲. تخم ریزی بهار در سال ۷۸ باعث وقوع بازسازی پاییزه (ثانویه) در مهر ۷۸ شده است.

۳. تخم ریزی پاییزه در آبان ۷۸ باعث ایجاد بازسازی تابستانه (مرداد) در سال ۷۹ شده است.

۴. تخم ریزی بهار (اردیبهشت) در سال ۷۹ موجب بازسازی ثانویه در آبان ۷۹ شده است

۵. تخم ریزی پاییزه ۷۹ باعث ایجاد بازسازی تابستانه (مرداد) در سال ۸۰ شده است.

۶. تخم ریزی بهار (اردیبهشت) در سال ۸۰ موجب بازسازی ثانویه در پاییز ۸۰ شده است

۷. تخم ریزی پاییزه ۸۰ باعث ایجاد بازسازی تابستانه (مرداد) در سال ۸۱ شده است.

۸. تخم ریزی بهار (اردیبهشت) در سال ۸۱ موجب بازسازی ثانویه در پاییز ۸۱ شده است

۹. تخم ریزی پاییزه ۸۱ باعث ایجاد بازسازی تابستانه (مرداد) در سال ۸۲ شده است.

این توالی تخم ریزی و بازسازی، به صورت یک الگوی ثابت رفتاری در تمامی سالهای مورد بررسی مشاهده می‌گردد. بر این اساس، می‌توان الگوی ذیل را برای میگوی ببری سبز در استان بوشهر طرح نمود که ۶-۸ ماه پس از تخم ریزی پاییزه، بازسازی اصلی در تابستان اتفاق می‌افتد. این میگوهای ۶-۸ ماهه صید عمده استان را در تابستان تشکیل می‌دهند. بازسازی ثانویه از میگوهای ۱۰-۸ ماهه ای تشکیل می‌گردند که حاصل تخم ریزی بهار می‌باشند. بازسازی ثانویه به صورت ضعیف و تقریباً در محدوده زمانی تخم ریزی پاییزه می‌باشد و لذا جهت انجام بهره برداری توصیه نمی‌گردد. در این راستا (Crococ 1987) مشاهده کرد که الگوی اساسی در تخم ریزی میگوی ببری سبز، یک تخم ریزی ابتدایی در سن شش ماهگی و یک تخم ریزی اصلی در سن ۱۰-۱۲ ماهگی است. از سوی دیگر، (Van Zalinge 1984) سن تخم ریزی در میگوی ببری سبز خلیج فارس را ۱۲ ماه گزارش داده است.

برای زمان احیاء نسل (Generation Time) دو تعریف وجود دارد. در تعریف اول مدت زمان بین مرحله تولد تا اولین تخم ریزی را زمان احیای نسل می نامند این زمان می تواند تا ۶ ماه هم باشد. در تعریف دوم زمان احیای نسل، مدت زمان بین تاریخ تخم ریزی عمده والدین و تاریخ تخم ریزی اولین نسل منتجه است که یک سال کامل را شامل می شود (Dall, 1990). در صورتیکه تعریف اول را بپذیریم می توان چنین استنتاج نمود که میگوهای بهاره یعنی میگوهای که در بهار سر از تخم درآورده اند، قابلیت (شرط سن لازم) شرکت در تخم ریزی پاییزه را پیدا می کنند. بنابراین در تخم ریزی پاییزه، بخش عمده تخم ریزی را میگوهای یکساله ای تشکیل می دهند که خود در پاییز گذشته زاده شده اند (تعریف اول). علاوه بر این و بر اساس تعریف دوم برای زمان تولید نسل، نسل بهاره ۸-۱۰ ماهه نیز در تخم ریزی پاییزه مشارکت نموده و همراه با میگوهای یک ساله تخم ریزی اصلی را باعث می شوند. نتیجه این تخم ریزی، بازسازی قوی تابستانه است که فصل صید را در استان تشکیل می دهد.

از طرف دیگر میگوهای که در اثر تخم ریزی پاییزی حاصل آمده اند، فرصت کافی را جهت بلوغ و طی مراحل باروری و در نتیجه شرکت در تخم ریزی بهاره را ندارند. لذا تخم ریزی بهاره تنها توسط میگوهای مولدی انجام می شود که طبق تعریف دوم یک سال کامل را طی کرده باشند و در واقع حاصل تخم ریزی بهار سال قبل بوده و یا تعداد کمی که به حداکثر سن یک و نیم تا دو سال خود رسیده باشند. با اینکه بازسازی تابستانه که ذخیره اصلی را جهت بهره برداری تشکیل می دهد از تخم ریزی پاییزه منتج می شود ولی بازسازی ثانویه در پاییز به هیچ وجه با بزرگی اوج تخم ریزی در بهار تناسبی ندارد و در منحنی تغییرات تخم ریزی (شکل ۹) نمی توان میزان اهمیت تخم ریزی پاییزه و بهاره را نسبت به یکدیگر تشخیص داد. در این راستا می توان فرضیه های ذیل را مطرح نمود:

۱. شرایط محیطی در تابستان به گونه ای است که مرگ و میر طبیعی بالایی را باعث شده لذا بازسازی ثانویه در منطقه مورد بررسی به صورت ضعیفی اتفاق می افتد.

۲. فصل اصلی صید میگو در کویت مقارن با زمان بازسازی مشاهده شده پاییزه می باشد. این احتمال وجود دارد که محل اصلی وقوع بازسازی در آبهای مورد بررسی (آبهای استان بوشهر) نبوده و در واقع نسل بازسازی کننده

حاصل از تخم ریزی بهاره به مهاجرت (حرکت) نموده و باعث ایجاد فصل اصلی صید در آبهای کویت، عربستان ویا بحرین گردند.

اگر رابطه بین مولدین و نسل بازسازی (Spawner- Recruits Relationship) را در آبزیان کوتاه عمر به خصوص میگوی ببری سبز بپذیریم، می توان چنین نظر داد که به رغم درصد باروری بالاتر در بهار، به علت حضور تعداد بیشتر مولدین تخم ریزی کننده در پاییز، قابلیت احیای ذخیره بالاتر است.

پیشنهادهای

۱. در این مطالعه حوزه بررسی به علت استفاده از کشتی با آبخور حدود ۴ متر امکان بررسی مناطق با عمق کمتر از ۶ متر وجود نداشته است. با عنایت به این که این مناطق می توانند محل تجمع میگوهای جوان باشند، بررسی این مناطق علاوه بر ارائه تصویر کامل تری از چرخه حیات، امکان پیش بینی اندازه ذخیره میگوی ببری را در فاصله زمانی بیشتری از آغاز صید فراهم مینماید. لذا پیشنهاد می گردد درایام وقوع بازسازی یعنی ماههای تیر و خرداد و آبان و آذر هر سال از لنج و قایق برای بررسی اعماق کمتر از ۶ متر استفاده شود.
۲. در این مطالعه به علت محدودیت زمانی و وسعت منطقه، مناطق با عمق بیش از ۴۰ متر که به طور بالقوه محل زمستان گذرانی میگوهای مولد است، پوشش داده نشده است. لذا با بررسی این مناطق در فصول مشخص شده تخمیزی و ترکیب اطلاعات به دست آمده با داده های موجود و اطلاعات پیشنهاد اول میتوان چرخه کامل حیات این آبزی را مشخص نمود و در صورتی که کل این چرخه در این مناطق باشد، به نحو مؤثرتری ذخیره میگو را مدیریت نمود.
۳. مناطق شمالی استان حد فاصل جزیره خارگ تا بحرکان در ماههای آبان و آذر و فروردین و اردیبهشت هر سال، جهت اجتناب از صید غیر مجاز مولدین مورد حفاظت جدی قرار گیرد.
۴. مناطق ساحلی حوزه رود مند و حله که محلهای وقوع بازسازی ذخیره و تجمع میگوهای جوان هستند از لحاظ وجود آلودگیهای زیست محیطی یا بکار گیری ادوات صید مخربی مانند تورهای رکاسی مورد پایش قرار گیرند.
۵. در خرداد و تیر هر سال، به منظور تعیین شاخص فراوانی ذخیره، اعماق کمتر از ۶ متر حد فاصل عرضهای جغرافیایی ۲۸ و ۲۹ درجه شمالی (راس جبرین تا بوشهر) مورد بررسی قرار گیرند.
۶. با توجه به این که بیشترین تحقیقات پیرامون این گونه در کشور استرالیا انجام می گردد، شایسته است که از طریق اعزام کارشناسان مرتبط، به این کشور یا استفاده از محققین استرالیایی، به برداشت بهینه از این ذخیره از طریق توسعه مدلهای گشایش و خاتمه صید و تعیین چرخه حیات آن اقدام شود.

منابع

- خورشیدیان، ک.، خ. کللی خورموجی. ۱۳۷۴. بررسی وضعیت فصل صید میگوی ۱۳۷۴ استان بوشهر - مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس

- خورشیدیان، ک. ۱۳۷۶. گشایش صید، خاتمه و تعیین زی توده میگو - مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس

- خورشیدیان، ک. ۱۳۷۹. بررسی مقایسه‌ای فعالیتهای صیادی شناورهای استان بوشهر - مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس

- Crocos P.J., 1987, *Reproductive dynamics of grooved tiger prawn, Penaeus semisulcatus, in the north-western Gulf of Carpentaria, Australia, Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, vol. 38, no. 1, pp. 79-90, 1987
- Dall, W., Hill B.J., Rothlisberg P.C., Sarples D.J., (1990), *Advances in Marine biology, volume 27, The biology of penaeidae*, London: Academic press
- FAO (1982), *Report of workshop on assessment of the shrimp stocks of the west coast of the Gulf between Iran and Arabian peninsula* (Kuwait, 12-22 Oct. 1981).
- FAO , 2000, Fisheries Department, Fisheries Information, Data and Statistic Unit, FISHSTAT Plus database, Version 2.3. 2000
- Gulland, J. A., Rothschild B.J., 1984, *Penaeid shrimps-their biology and management*, Fishing News Book Ltd., Surrey, England
- Jackson J.C., Rothlisberg P.C., Pendrey R.C., 2001, *Role of Larval distribution and abundance in overall life-history dynamics, Marine Ecology Progress Series*, Vol. 213:241-252
- King, M., 1995, *Fisheries biology, assessment and management*, Fishing news book, Oxford , England
- Lonergan, N.R, Kenyon R.A, Haywood M.D.E, 1994, *Population dynamics of juvenile tiger prawns (Penaeus esculentus and P. semisulcatus) in seagrass habitats of the western Gulf of Carpentaria, Australia, Marine Biology*, Springer-Verlag 1994, 119: 133-143
- Macdonald, P. D. M., Pitcher T. J., 1979, *Age-groups from size-frequency data: A versatile and efficient method of analysing distribution mixture, Journal of Fisheries Research Board of Canada*, 36: 987-1001
- Matinfar, M., 1999, *personal communication*, Iranian Fisheries Research Organisation, Fatemi avenue, Tehran, Iran
- Reynolds, R. M., 1993, *Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz, and the Gulf of Oman - Results from the Mt. Mitchell expedition. Marine Pollution Bulletin*, 1993, vol 27, pp.35:59
- Somers I.F, Crocos P.J , Hill B.J (1987), *Distribution and abundance of the Tiger Prawns Penaeus esculentus and P. semisulcatus in the North-western Gulf of Carpentaria, Australia, Australian Journal of Marine and Fresh water Research*, 1987, 38, 63-78

- Somers I.F, Kirkwood G.P.,(1991),*Population Ecology of the Grooved Tiger Prawn, Penaeus semisulcatus in the North-western Gulf of Carpentaria, Australia: Growth, Movement, Age structure and Infestation by the Bopyrid Parasite Epiopenaeon ingens*, *Australian Journal of Marine and Fresh water Research*,1991,42,349-67
- Sparre P., 1989, Ursin E., Venema, S.C., *Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual*, FAO Fisheries Technical Paper, No. 306.1, Rome, FAO
- van Zalinge, N.P ,1984, "*The shrimp fisheries in the Gulf between Iran and the Arabian Peninsula, Workshop on the scientific bases for the management of penaeid shrimp*" in Gulland, J. A., Rothschild B.J., 1984, *Penaeid shrimps-their biology and management*, Fishing News Book Ltd., Surrey, England

پوست

سیستماتیک میگوی ببری سیاه (De Haan, 1844)

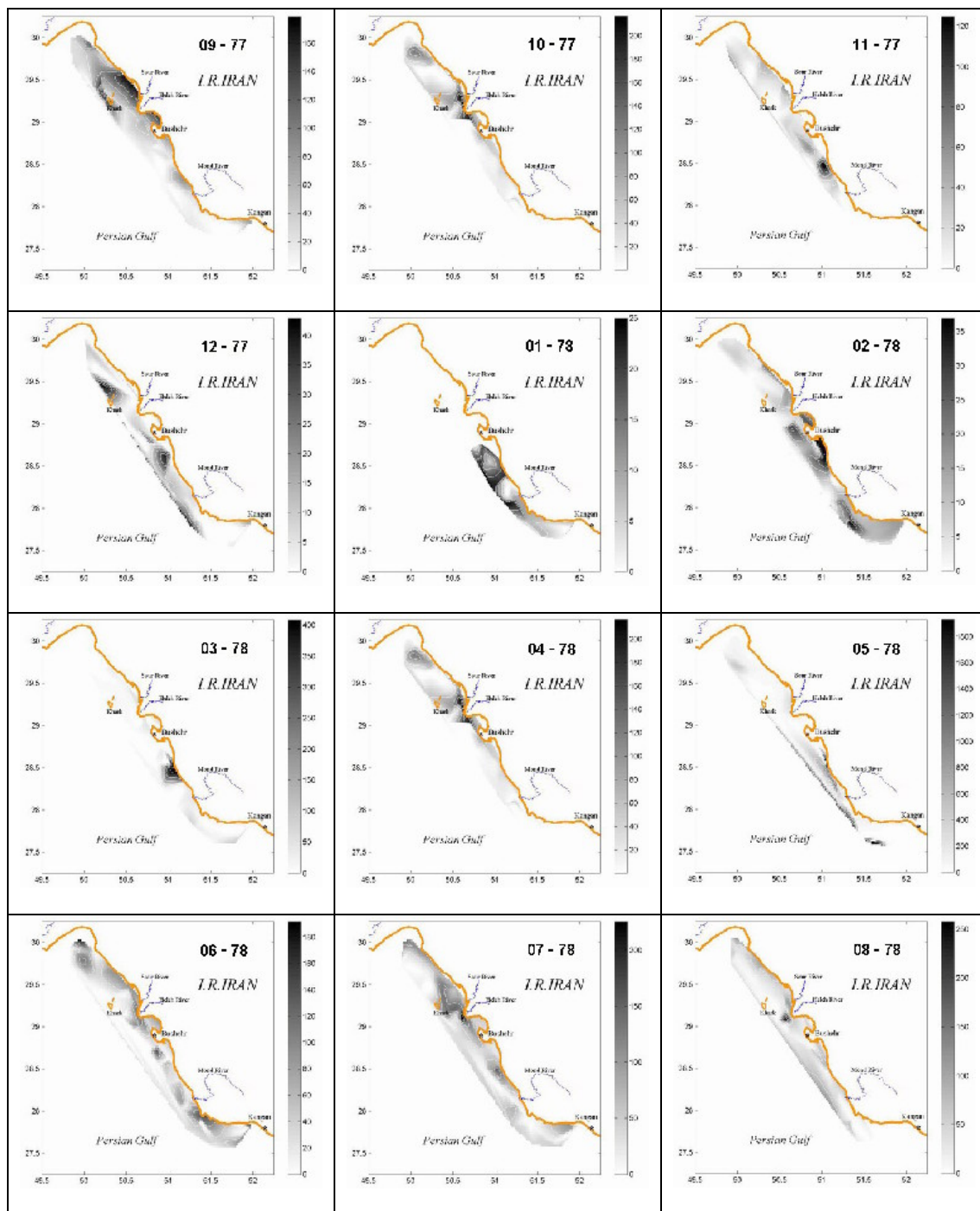
Phylum :	Arthropoda
Class :	Crustacea
Series :	Eumalacostraca
Superorder :	Eucarida
Order :	Decapoda
Suborder :	Natantia
Infraorder :	Penaeidea
Superfamily :	Penaeoidea
Family :	Penaeidae
Genus :	<i>Penaeus</i>
Subgenus :	<i>Penaeus</i>
Species :	<i>semisulcatus</i>
Authority :	De Haan, 1844

Copyright 1998 Bioinformatics Centre, National Institute of Oceanography, Dona Paula, Goa, India

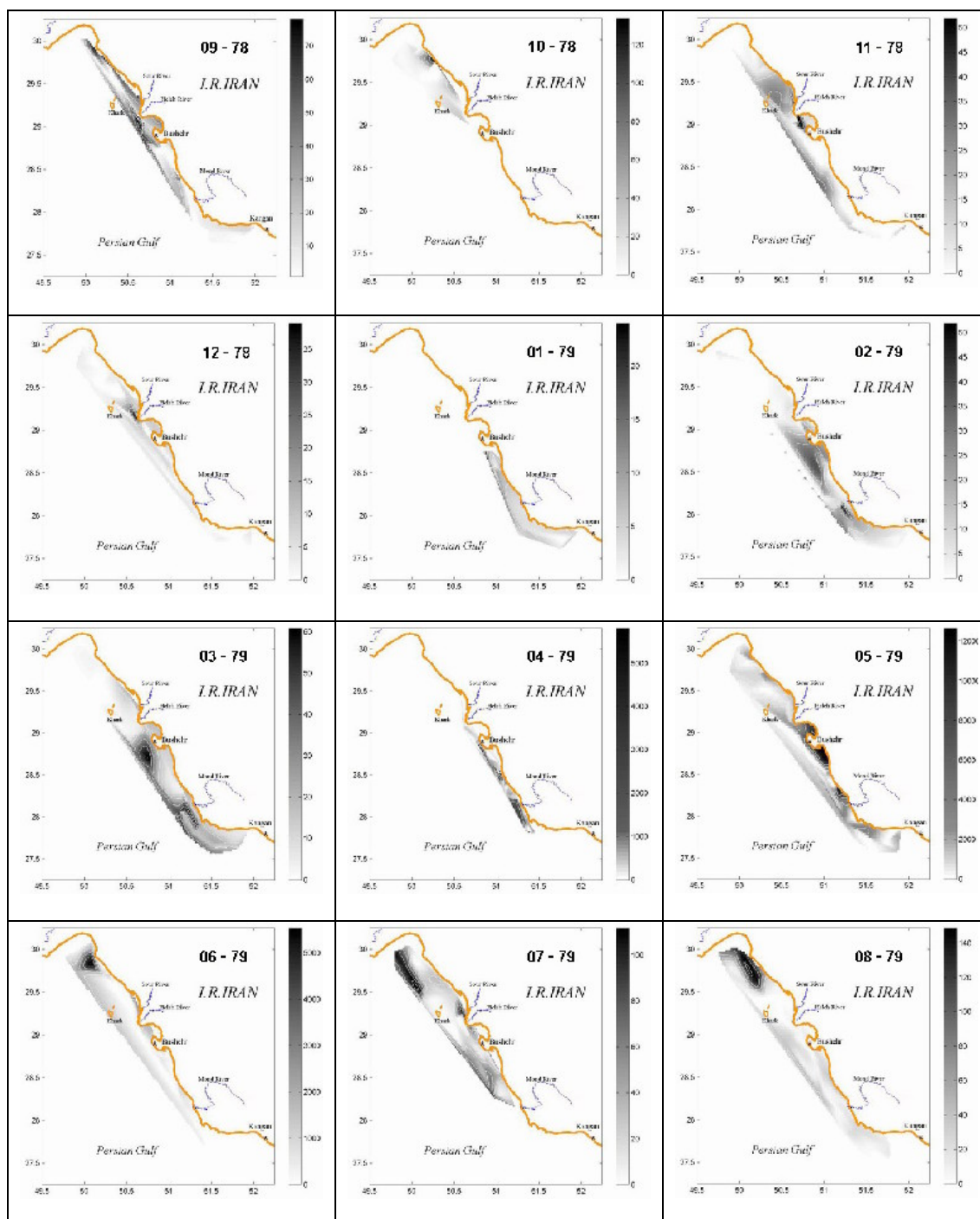
مقایسه پیراسنجه های رشد ون بر تالانفی در میگوی ببری سبز در این مطالعه و سایر منابع

مرجع	جنسیت	$L_{\infty}(\text{mm})$	$K (\text{week}^{-1})$
Jones and van Zalinge (1981)	ماده	۴۷/۷	۰/۰۴
Jones and van Zalinge (1981)	نر	۴۸/۲	۰/۰۵
Mathews <i>et al.</i> (1987)	ماده	۵۳/۲	۰/۰۲۱
Mathews <i>et al.</i> (1987)	نر	۴۸/۲	۰/۰۱۸
Kirkwood & Somers(1984)	ماده	۶۲/۲	۰/۰۶۱
Kirkwood & Somers(1984)	نر	۳۸/۱	۰/۰۲۵
این مطالعه	ماده	۵۲/۲	۰/۰۴۱
این مطالعه	نر	۳۵	۰/۰۵۴

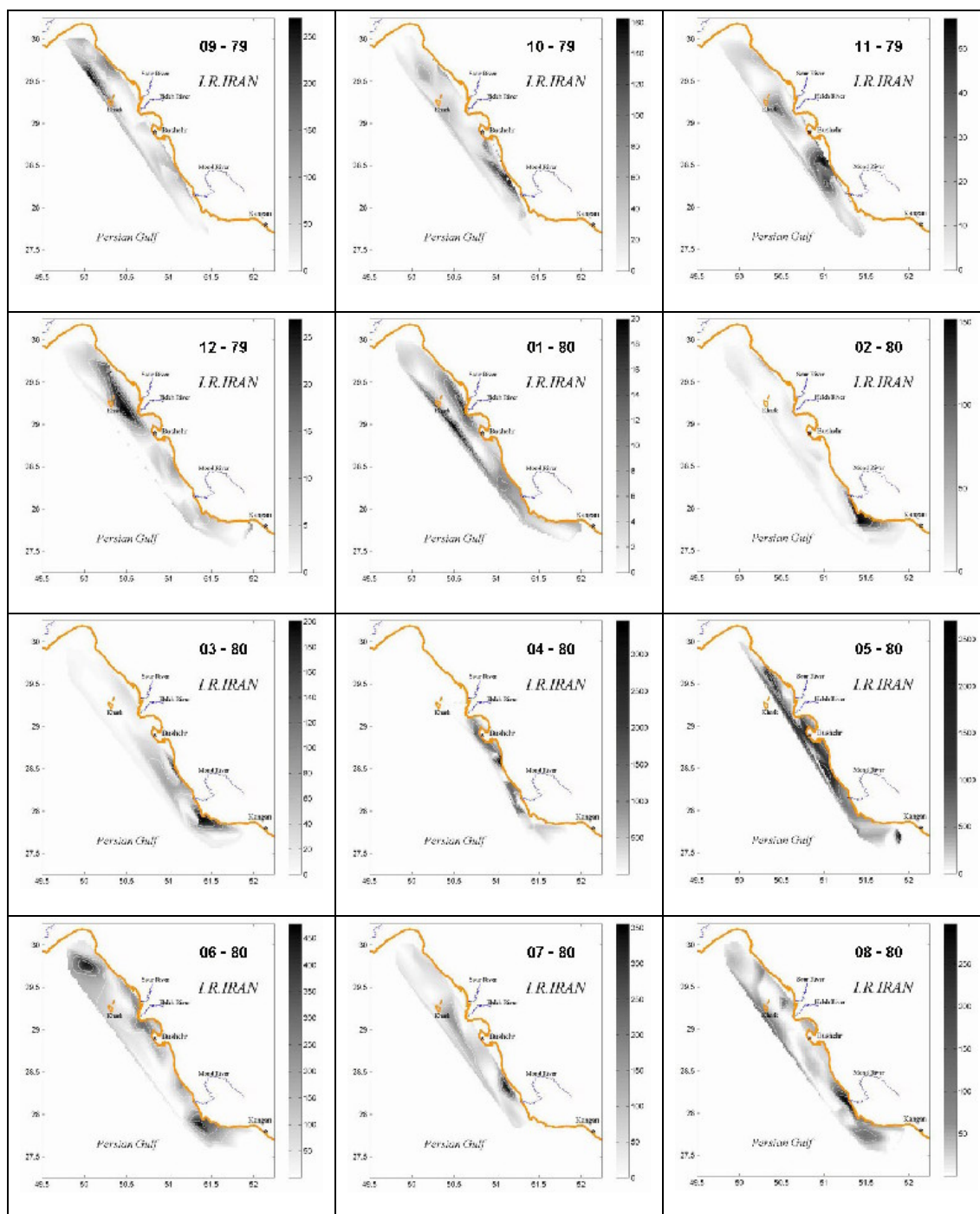
نمودارهای تراکم و پراکنش میگوی ببری سبز از آذر ۱۳۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



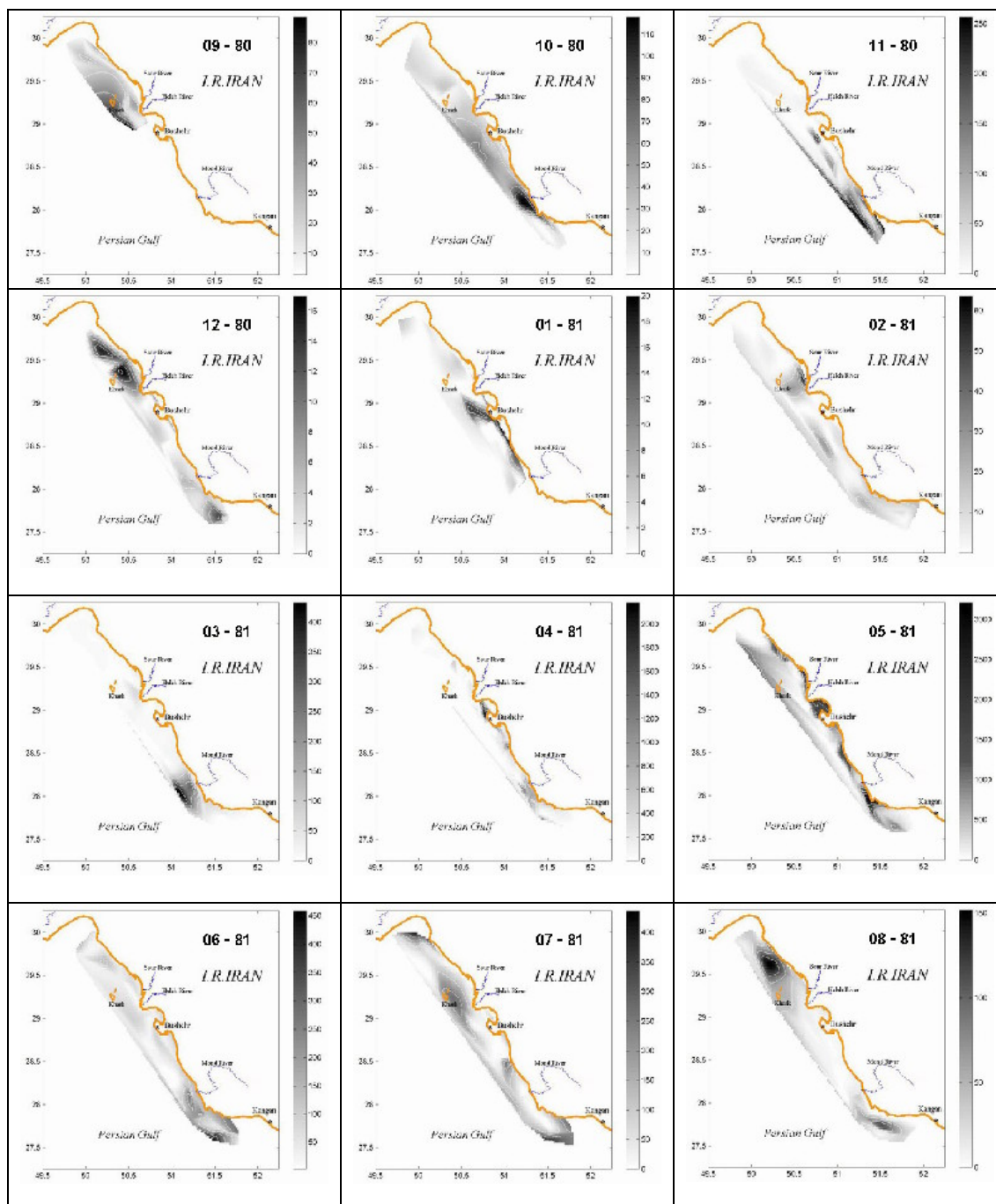
ادامه نمودارهای تراکم و پراکنش میگوی ببری سبز از آذر ۱۳۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



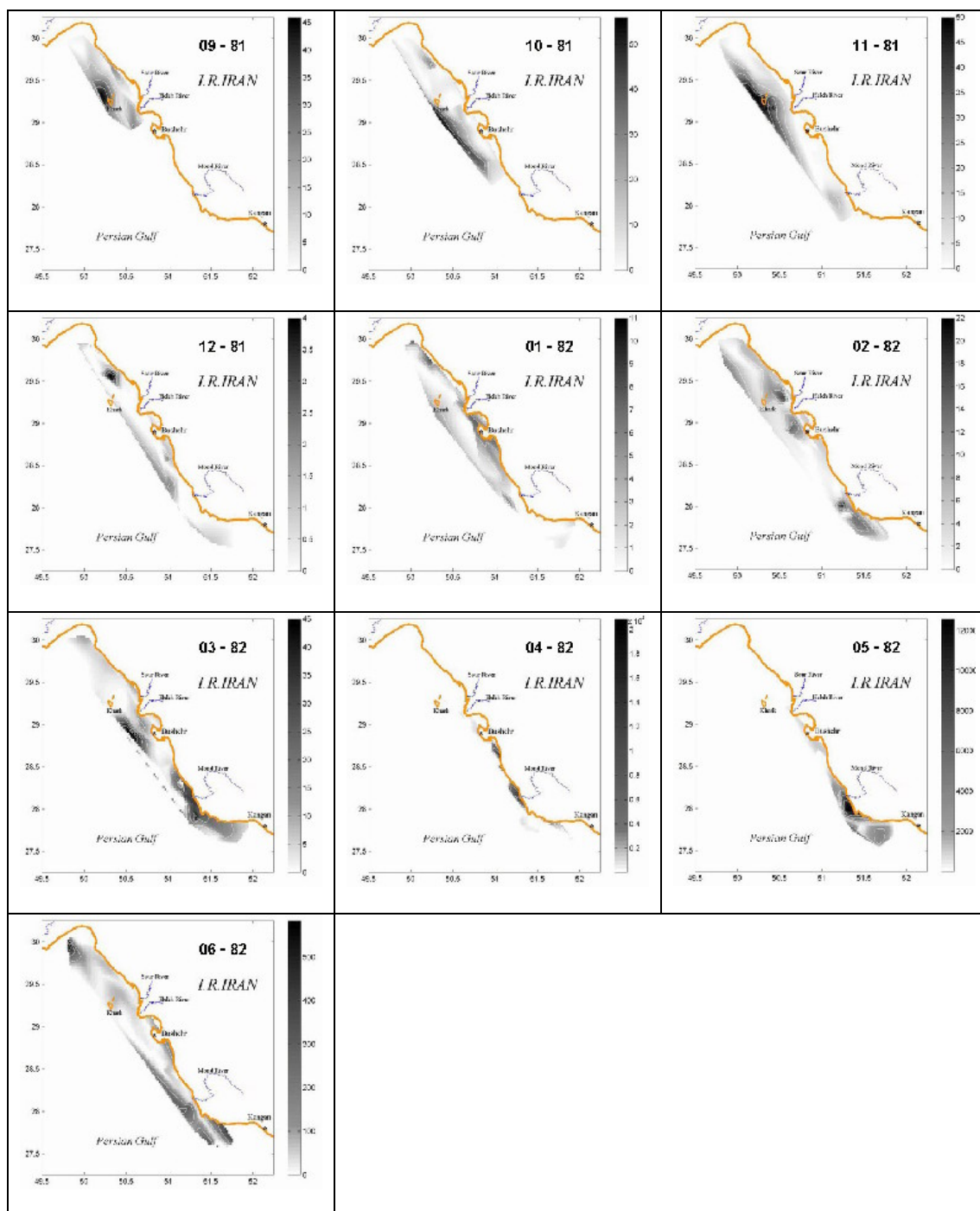
ادامه نمودارهای تراکم و پراکنش میگوی ببری سبز از آذر ۱۳۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



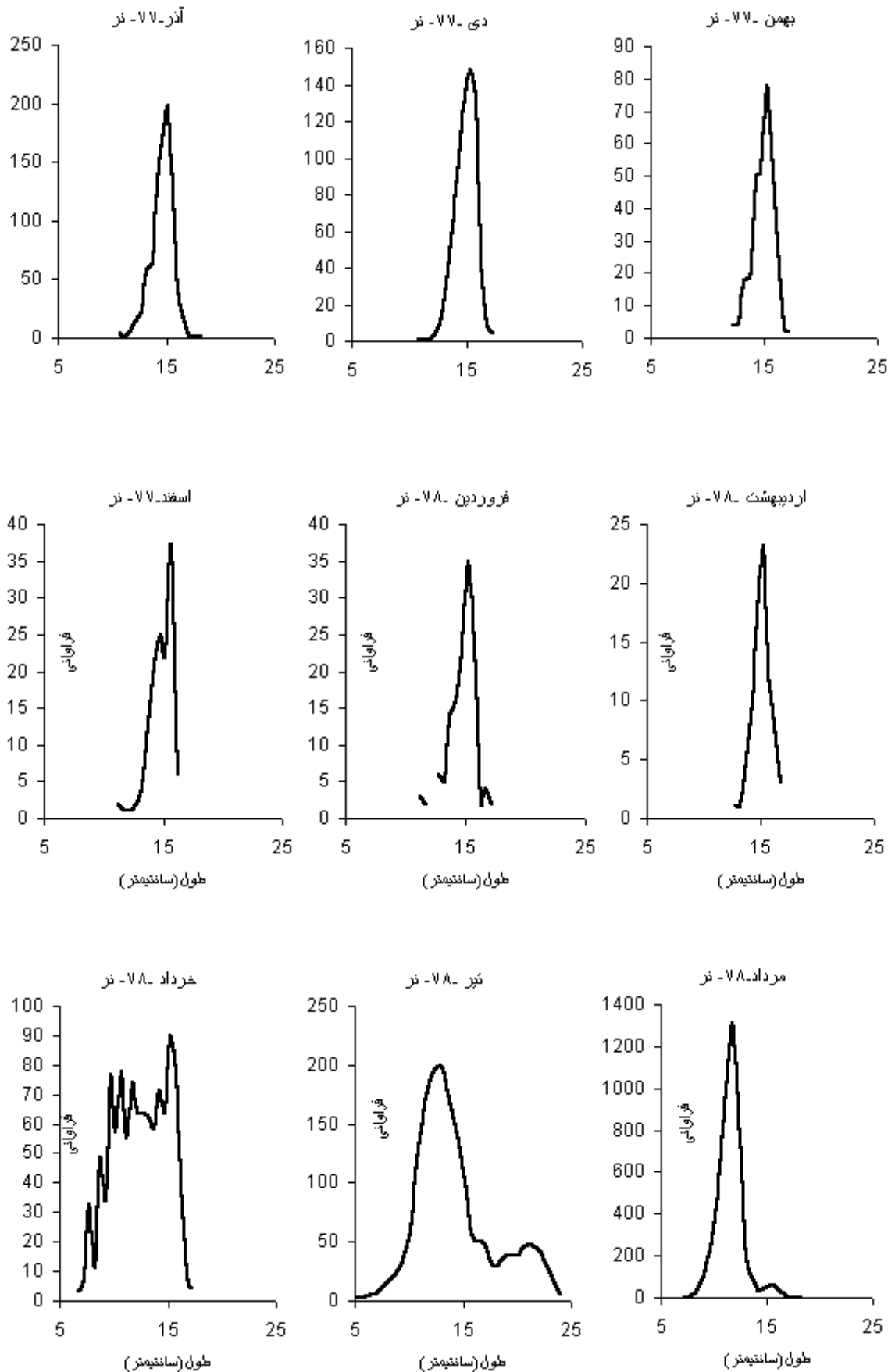
ادامه نمودارهای تراکم و پراکنش میگوی ببری سبز از آذر ۱۳۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



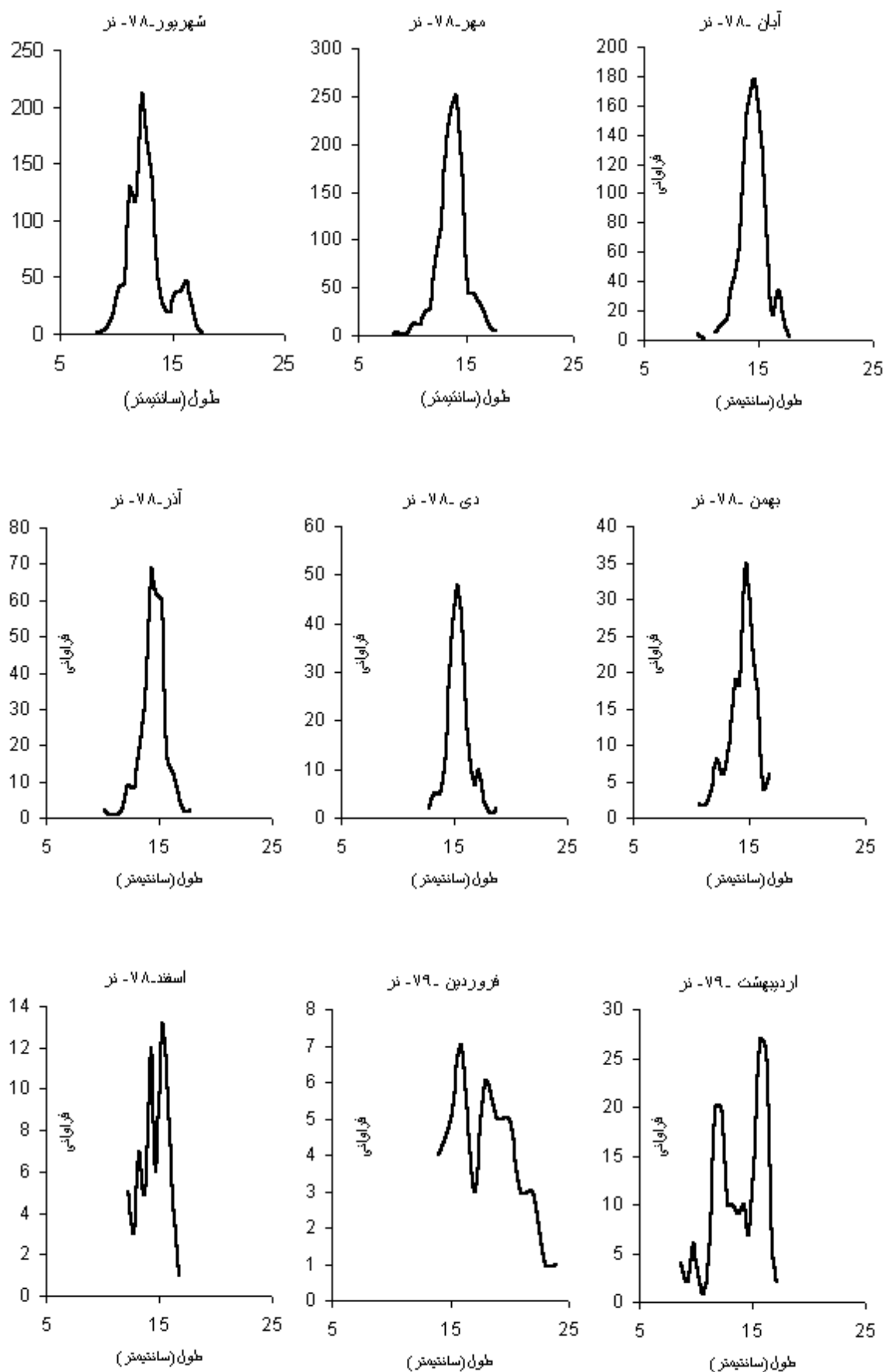
ادامه نمودارهای تراکم و پراکنش میگوی ببری سبز از آذر ۱۳۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



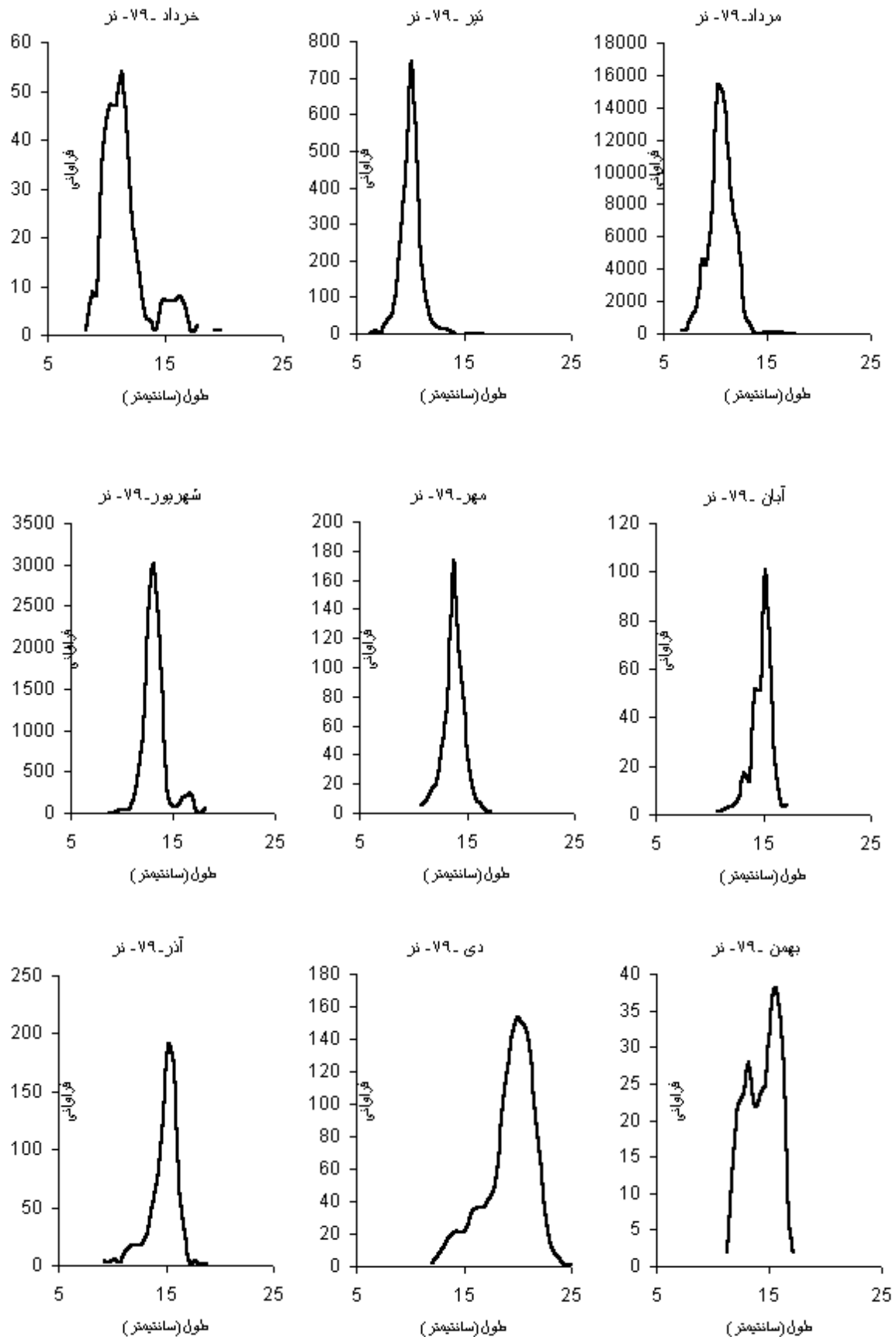
نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



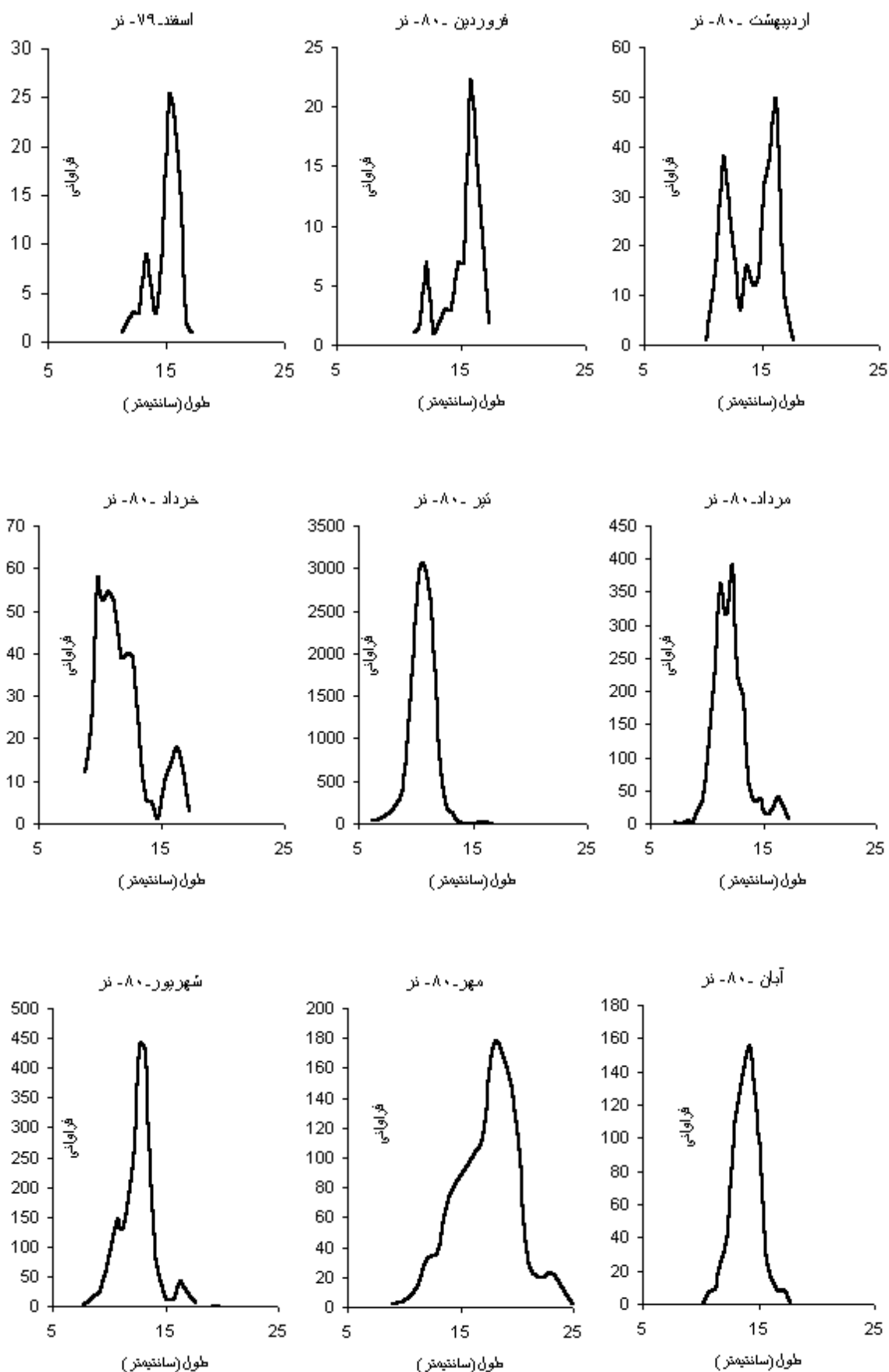
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



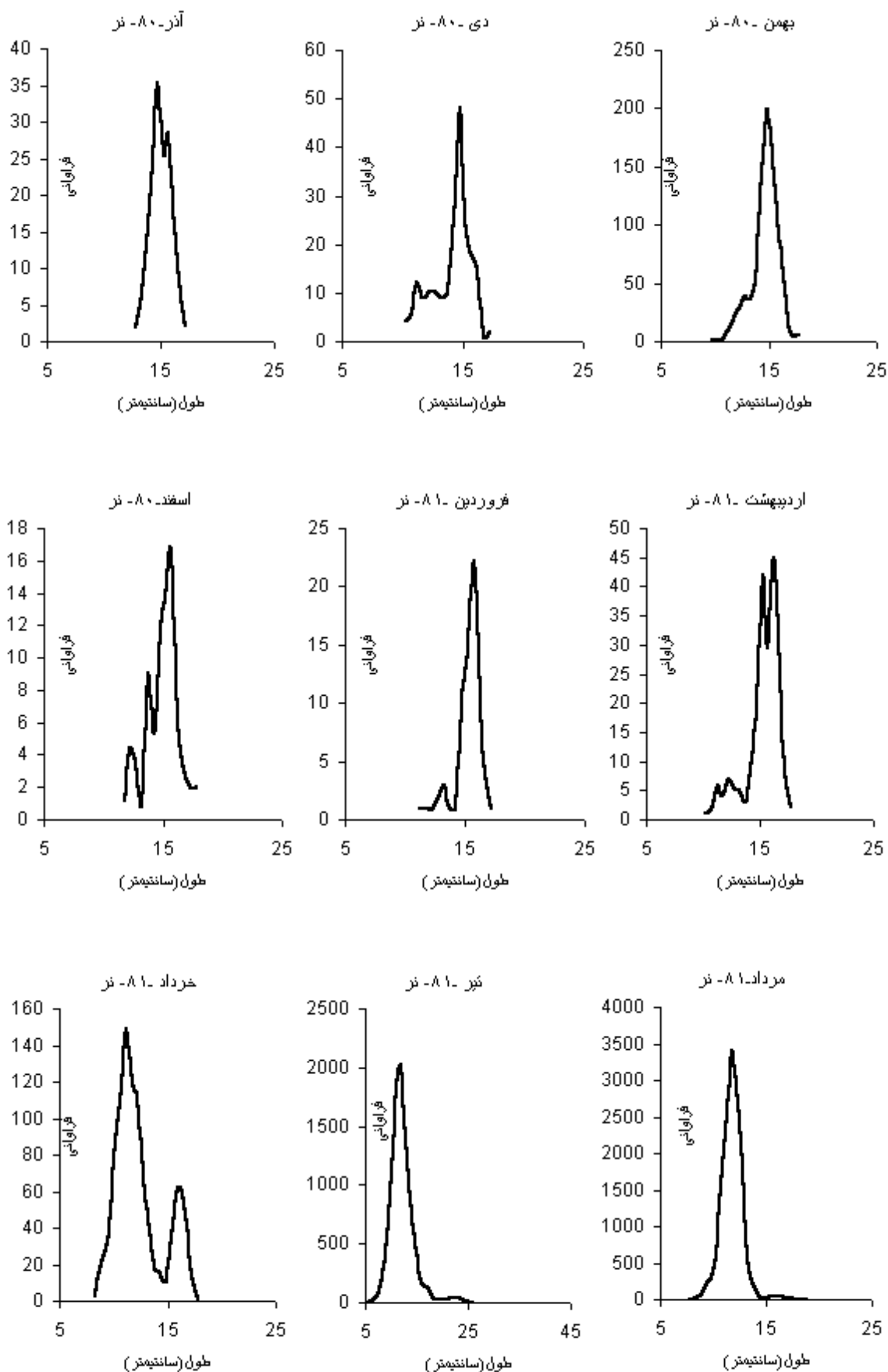
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۹ لغایت مرداد ۱۳۸۲



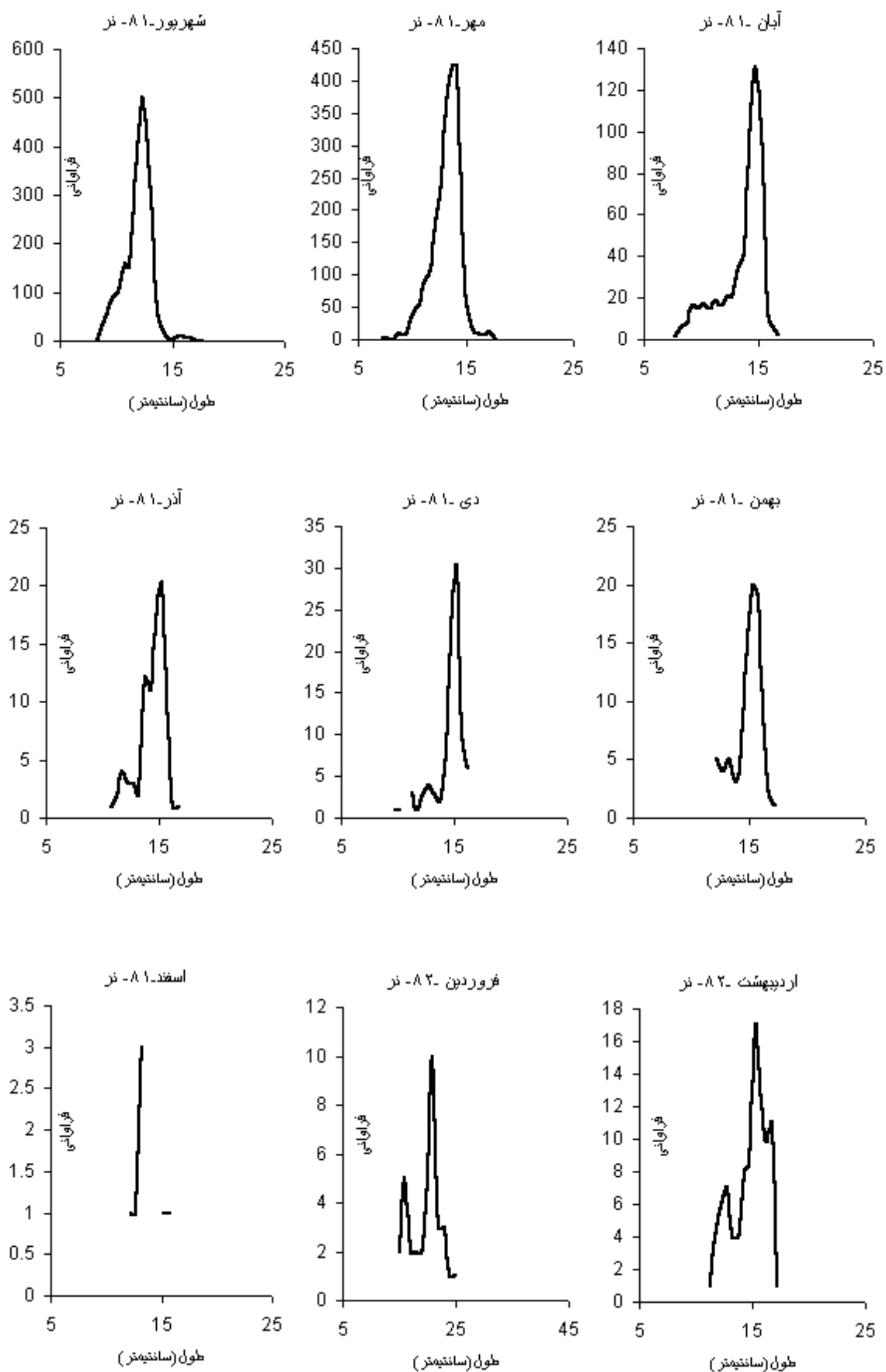
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



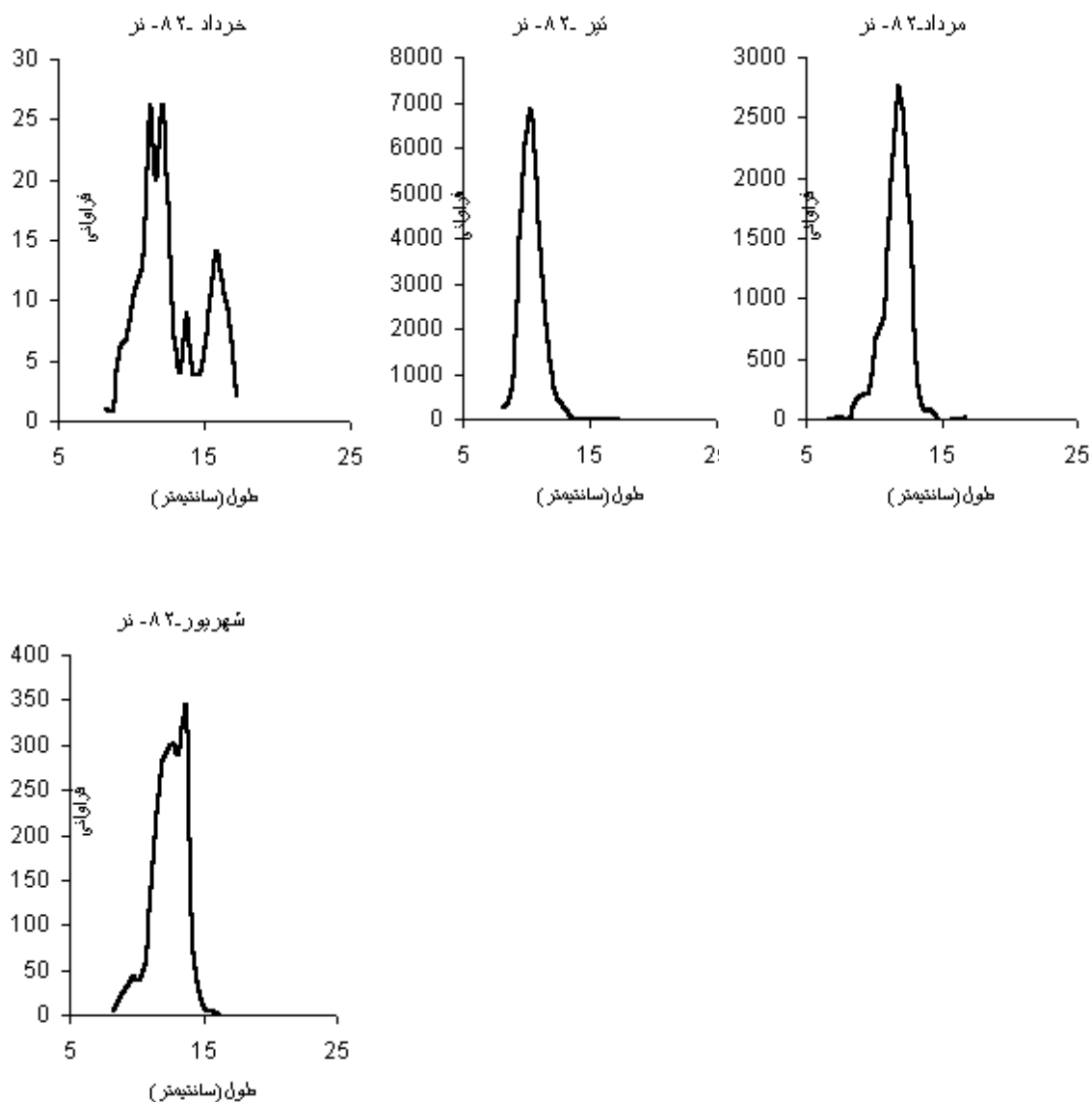
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



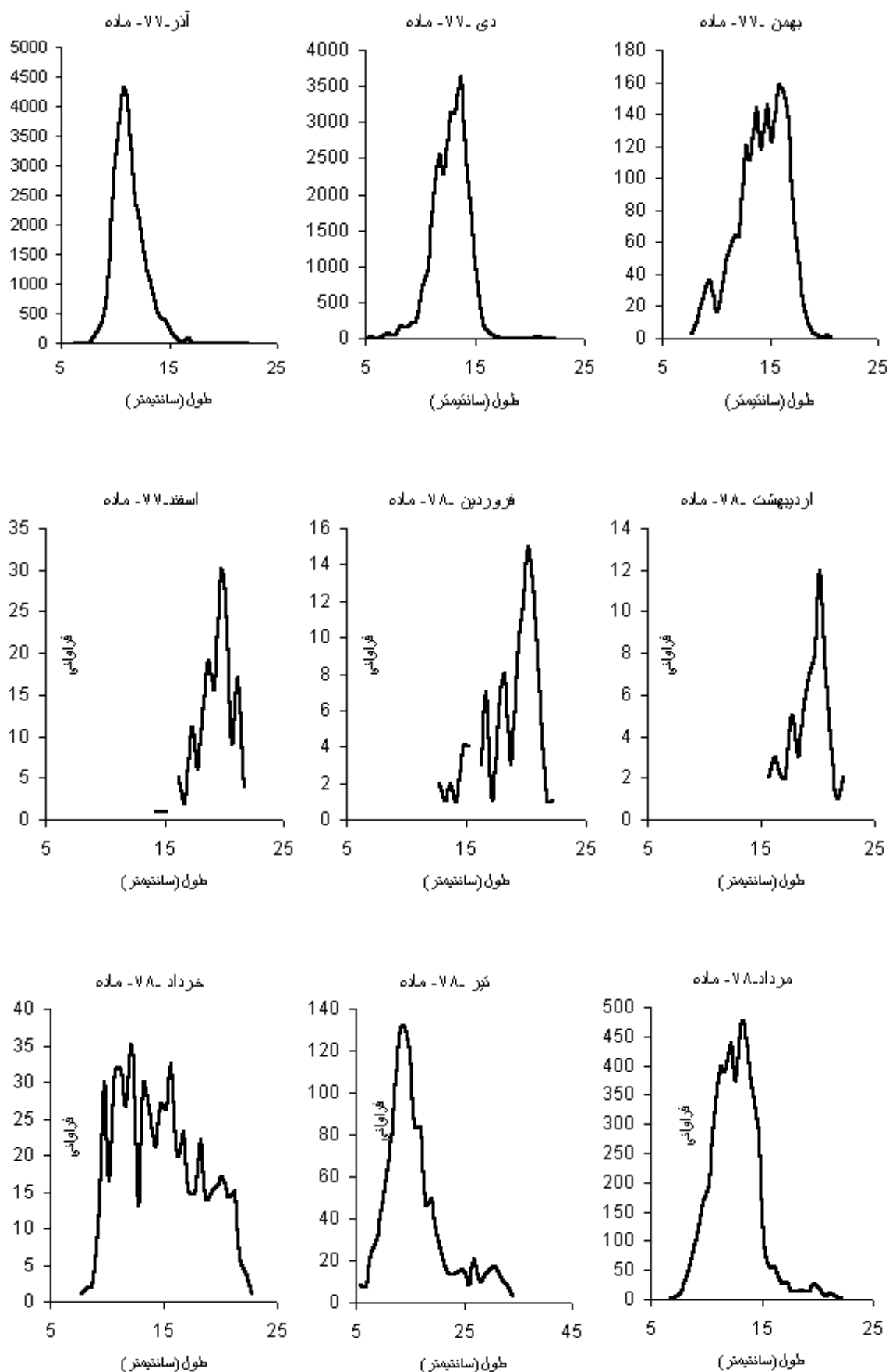
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



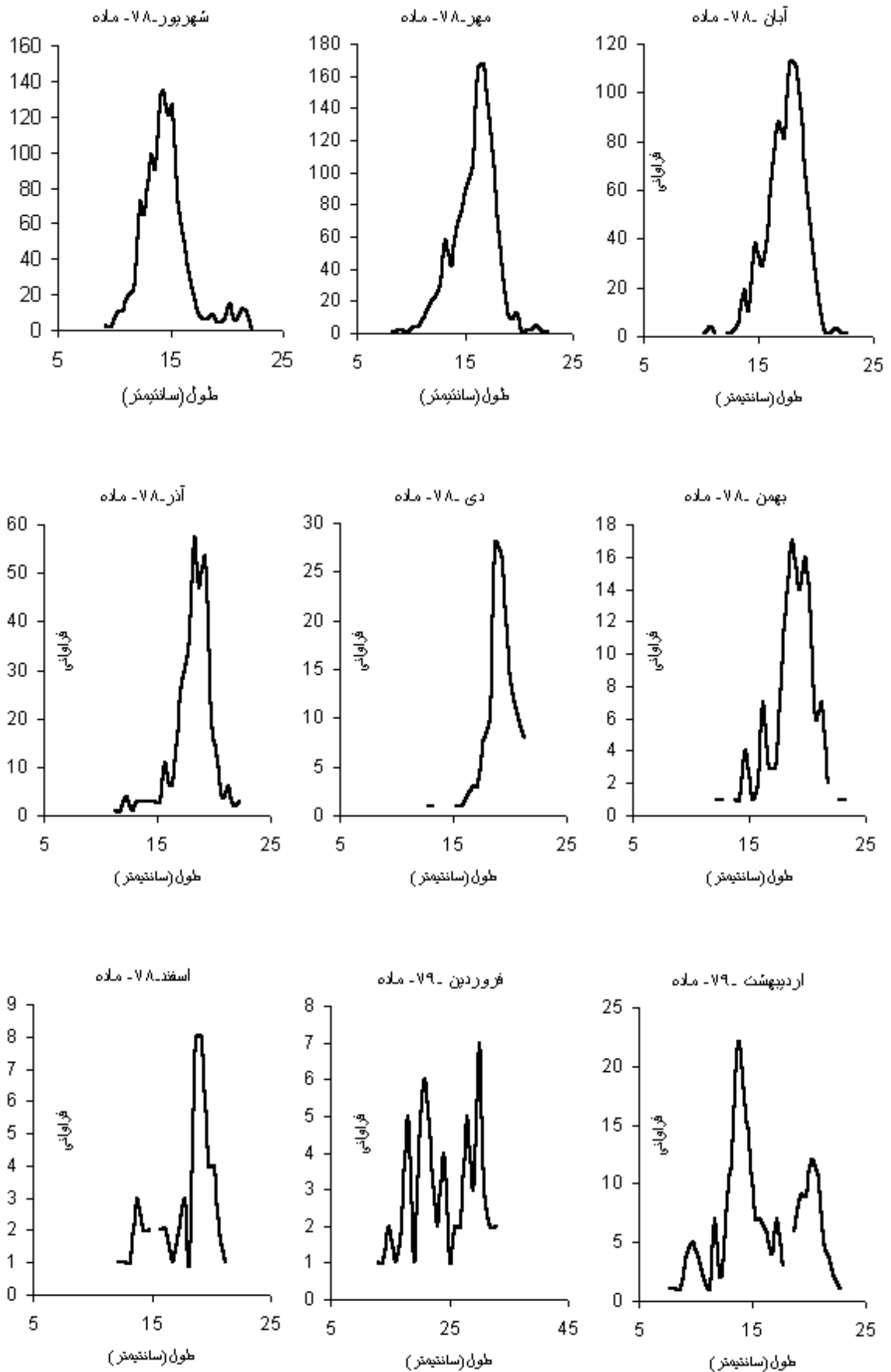
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



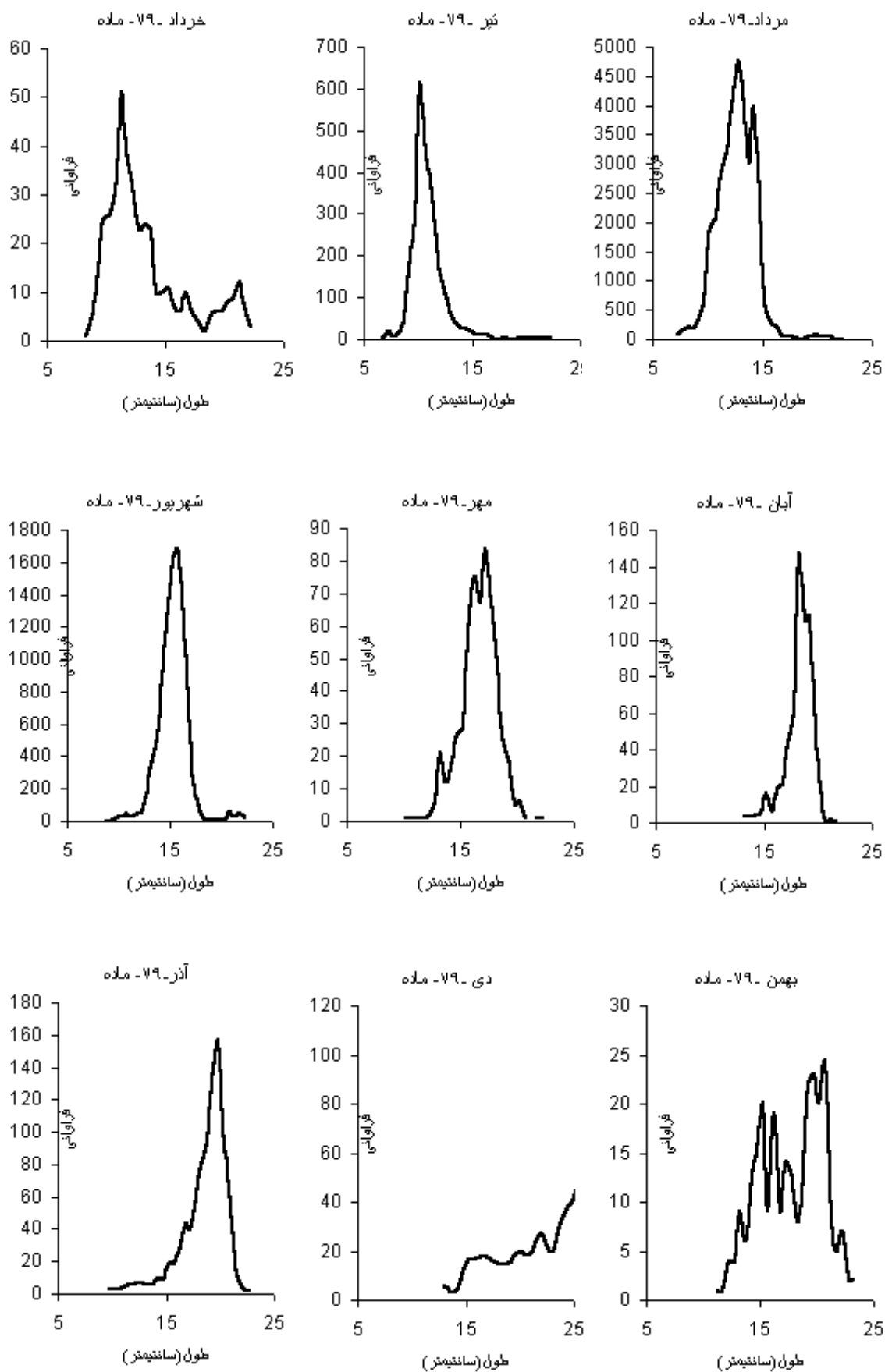
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



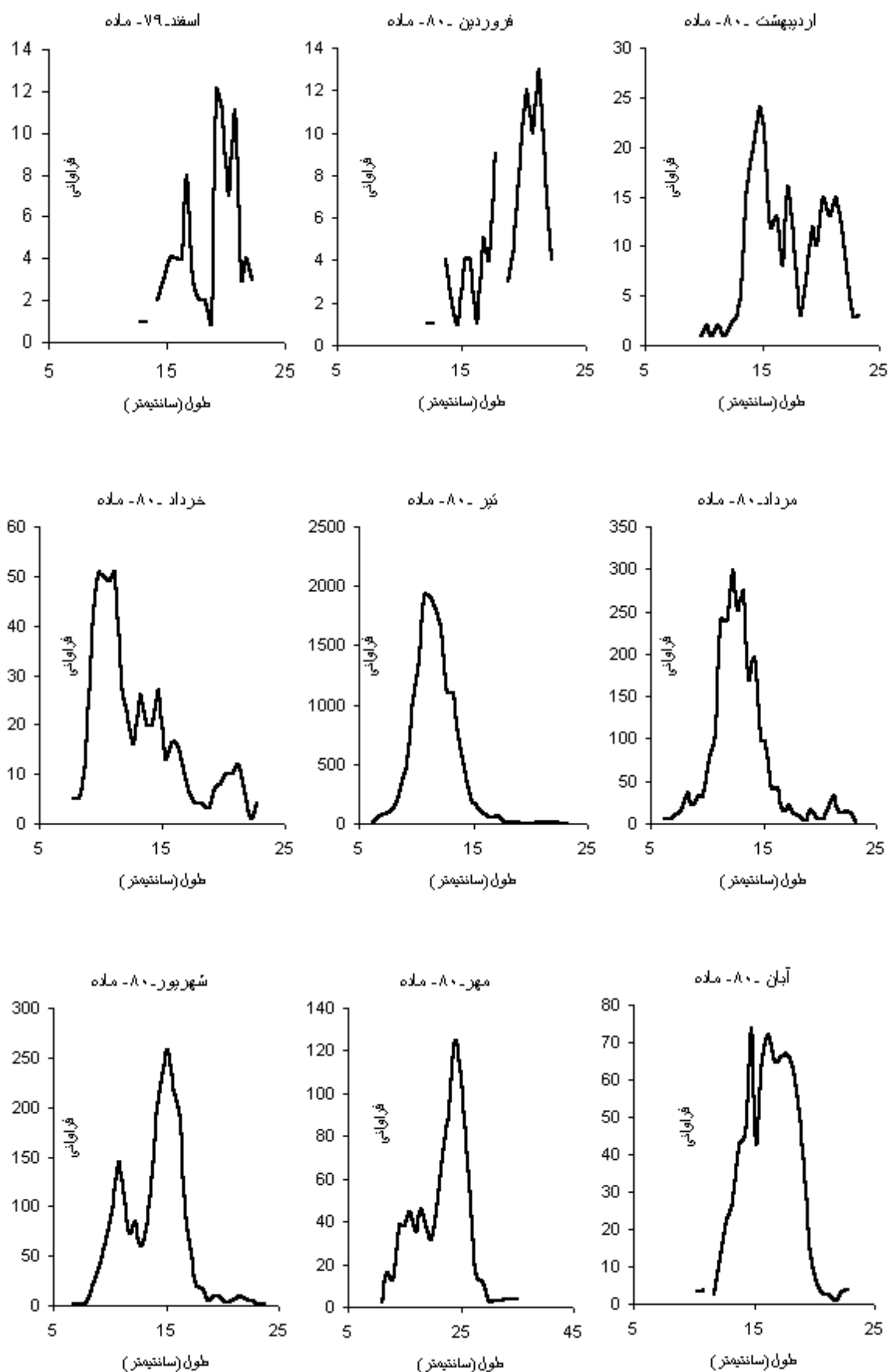
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



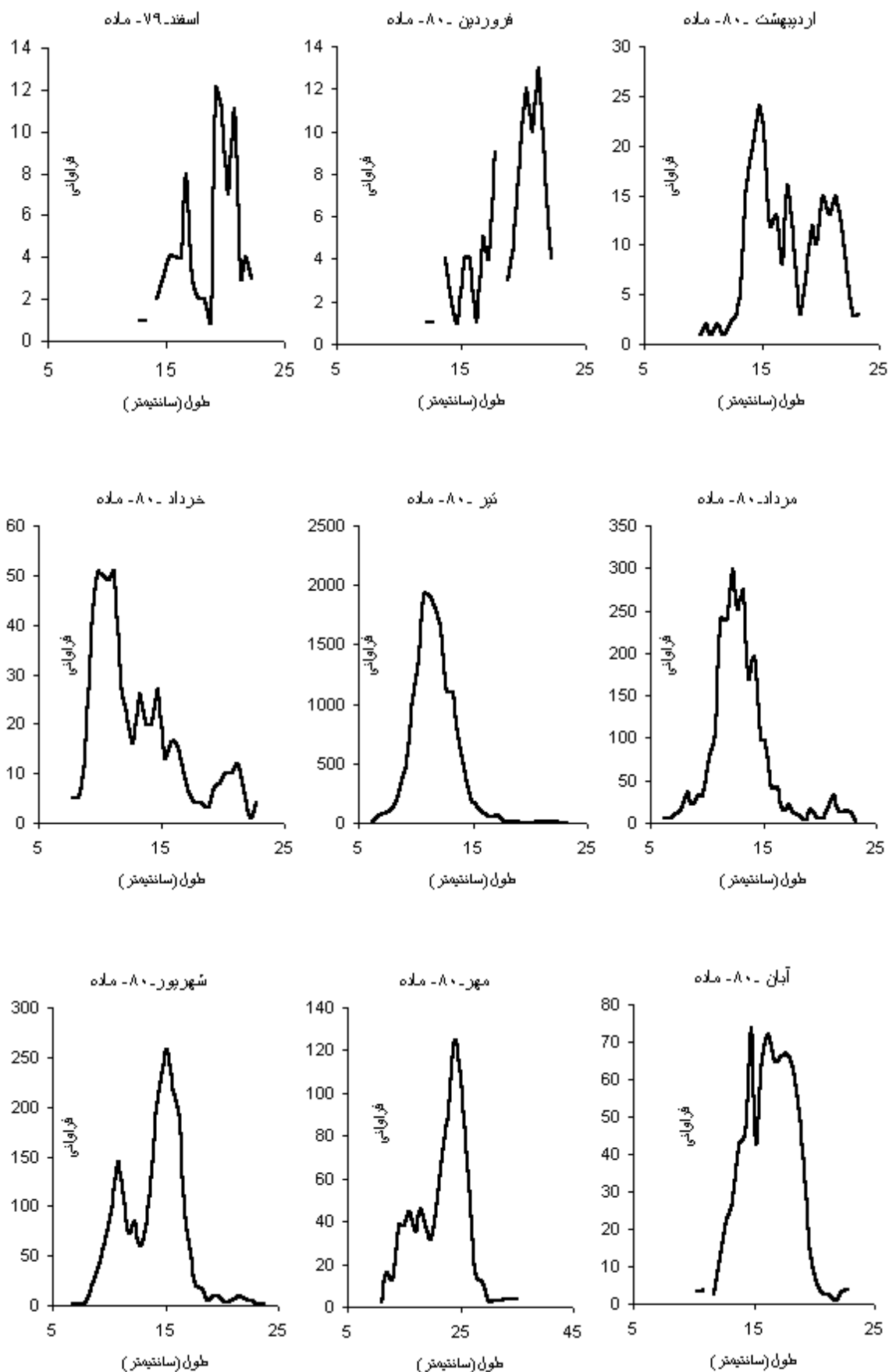
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



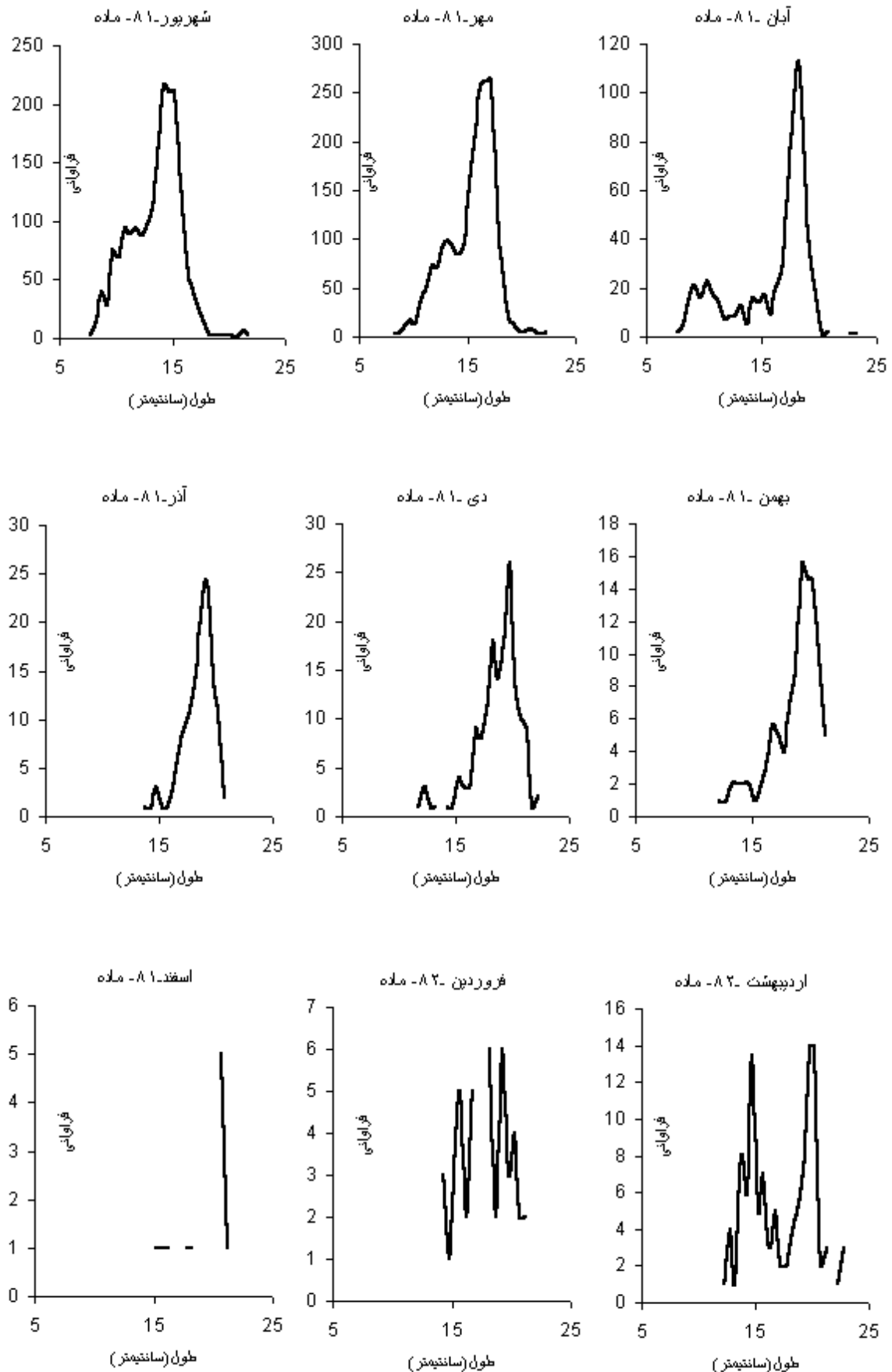
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



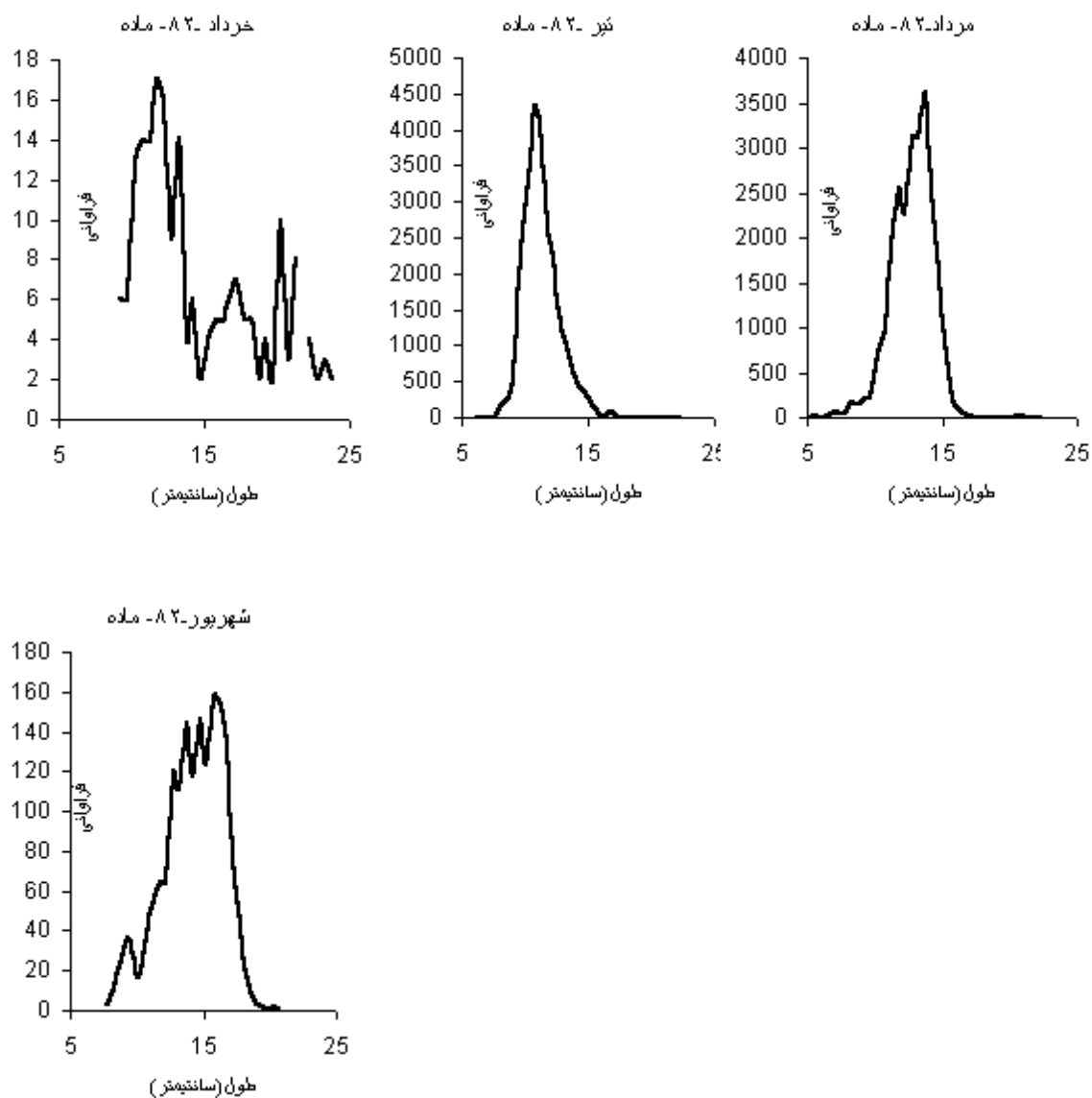
ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



ادامه نمودارهای فراوانی طولی میگوی ببری سبزه تفکیک جنس در منطقه مورد بررسی از آذر ۷۷ لغایت مرداد ۱۳۸۲



Abstract

The results of 30 months of trawl sampling on *P. semisulcatus*, De Hann 1848, obtained through operational phase of "MONITORING GREEN TIGER PRAWN RESOURCES" project, along with results of another available 28 months of the data of the same structure prior to this, has formed an invaluable time series of data as a proper basis for the further analysis. The survey area is located at North-west of the Persian Gulf from Bahrekan to Dayer waters. The ultimate goal of this study is to come to a better understanding of behavioral pattern of Green Tiger Prawn in its exploited phase after recruitment to the fishery.

In this study, the confirmation of the life cycle of *P. semisulcatus*, to the general life pattern of Penaeidae shrimps was observed. Of the peculiarities of this pattern are the yearly bi-modal spawning and two corresponding peaks of recruitment. There exist two spring and autumn generations, which the major spawning in autumn produces the main recruitment in summer and the autumn generations stem from spring spawning.

The spatial and temporal distribution of shrimp is highly variable by month and year. Depending on the year, higher shrimp densities are often found in early summer between Lavar and Rostami and/or Rostami to Bushehr and extend north and south in August. This result can be used in better design of sampling scheme for nursery studies.

The main recruitment, which the fishery is depended upon, is in July to August and a second one occurs December-February. The timing and strength of both recruitments vary inter-annually. The proportion of pre-recruits in southern area is always higher and the modes more prolonged than in northern area. The period of major recruitment starts earlier and lasts longer in the south than the north. A consistent pattern is not seen for the secondary recruitment, which, usually occurs in December-January.

It is hypothesized that 1- the secondary recruitment might occur in Kuwait and/or Saudi Arabia waters, 2- insufficient number of spawners in spring or 3- high mortality in summer could cause the weakness of secondary recruitment.

The spatial distribution of the mature female shrimps in spawning months indicates that the northern part of study area is an aggregation ground. It is also found that this aggregation grounds are close to two main fresh water sources (Helleh and Mond rivers), and these phenomena can be somehow related. The average length at 50% maturity varies inter- annually and is estimated to be 15.3 Cm.

Length-frequency distribution of shrimps by sex reveals 1 to 3 modes depending on the month and year. In southern part a more complicated and less consistent pattern of recruitment and growth between years was observed. There is multiple or/and continuous recruitment especially during summer months. The von Bertalanffy growth parameters were estimated.

The Findings are used to design new sampling schemes to cover the whole life cycle of this species enabling one to explain the variations in their response to the environment and fishery. The results of this study, lead us in building appropriate assessment and management models.

Keywords: Penaeidae, *P. semisulcatus*, Persian Gulf, Monitoring, Bushehr, Green Tiger Prawn

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.